

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет ТВШТСБ**

**Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій**

**Спеціальність 181 – «Харчові технології»**

**Ступінь вищої освіти «Бакалавр»**

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан \_\_\_\_\_ Михайло ГИЛЬ Зав. кафедри \_\_\_\_\_ Олена ПЕТРОВА

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 р. « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 р.

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ**  
**В УМОВАХ ПрАТ «ЛАКТАЛІС-МИКОЛАЇВ» М. МИКОЛАЇВ**

**04.04 – КР 59-О 23 04 26. 011**

**Виконавець:**

**здобувачка вищої**

**освіти IV курсу \_\_\_\_\_ Мілена ТИРШОЛЯН**

**Науковий керівник:**

**доцент \_\_\_\_\_ Євген БАРКАРЬ**

**Рецензент:**

**доцент \_\_\_\_\_ Руслан ТРИБРАТ**

**Миколаїв – 2025**

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| РЕФЕРАТ  | 3  |
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ                                    | 4  |
| ВСТУП  | 5  |
| РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ                                   | 7  |
| 1.1. Економічні тенденції молокопереробної галузі            | 7  |
| 1.2. Сучасні технології молокопереробної галузі              | 10 |
| РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ       | 15 |
| 2.1. Місце та об'єкт дослідження                             | 15 |
| 2.2. Методика виконання роботи                               | 17 |
| РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ                              | 20 |
| 3.1. Обґрунтування асортименту продукції                     | 20 |
| 3.2. Технологічні схеми виробництва продукції                | 21 |
| 3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції            | 25 |
| 3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання            | 28 |
| 3.5. Розрахунок виробничих площ                              | 33 |
| 3.6. Опис технології виробництва продукції                   | 35 |
| 3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві | 37 |
| 3.7.1. Вимоги до якості сировини та готової продукції        | 37 |
| 3.7.2. Управління якістю та безпечністю на виробництві       | 41 |
| 3.7.3. Блок-схема виробництва продукції з контролем ККТ      | 43 |
| 3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва          | 45 |
| 3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції     | 46 |
| 3.10. Будівельні рішення                                     | 48 |
| РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ                                      | 51 |
| ВИСНОВКИ   | 55 |
| ПРОПОЗИЦІЇ   | 56 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ                                   | 57 |

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 2    |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота викладена на 61 сторінці друкованого тексту, містить 9 таблиць, 4 рисунків. Список використаних джерел налічує 47 найменувань.

Тема роботи: «Технологія виробництва кисломолочного сиру в умовах ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» м. Миколаїв».

Метою даної роботи є розробка технології виробництва кисломолочного сиру з полуничним конфітюром в умовах ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв». У межах виконання кваліфікаційної роботи визначено такі основні завдання: обґрунтувати асортимент продукції, що виготовляється на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв»; розробити технологічні схеми виробництва кисломолочного сиру та полуничного конфітюру; розрахувати масу сировини для виготовлення кисломолочного сиру з полуничним конфітюром та вихід готової продукції; провести розрахунок одиниць технологічного обладнання для виготовлення кисломолочного сиру з полуничним конфітюром; розрахувати виробничі площі приміщення для виробництва кисломолочного сиру з полуничним конфітюром; описати технологію виробництва кисломолочного сиру з полуничним конфітюром; проаналізувати вимоги до якості сировини та готової продукції; оцінити систему управління якістю та безпечністю на виробництві; розробити блок-схему виробництва продукції; розрахувати чисельність працівників виробництва; розрахувати витрати ресурсів необхідних для виробництва продукції.

Визначено технологічну схему виробництва, розраховано потребу в основній та допоміжній сировині, описано матеріально-енергетичні витрати, а також обґрунтовано вибір основного технологічного обладнання.

У висновках узагальнено результати досліджень, підтверджено відповідність розробленого продукту сучасним вимогам до якості та безпеки харчової продукції.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 3    |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

СОТ – Світова організація торгівлі

млн. т – мільйон тон

тис. т – тисяч тон

кг – кілограм

ПрАТ – приватне акціонерне товариство

НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Points

ISO – International Organization for Standardization

ДСТУ – Державний стандарт України

КТ – критична точка

ККТ – контроль критичних точок

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 4    |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

## ВСТУП

Сучасний стан молокопереробної галузі в Україні характеризується активним впровадженням інноваційних технологій, модернізацією обладнання та орієнтацією на потреби споживачів щодо безпечних, якісних і функціональних продуктів. У зв'язку зі змінами харчових звичок населення зростає попит на кисломолочні продукти, зокрема сир, збагачений натуральними наповнювачами. Одним із перспективних напрямів є виробництво кисломолочного сиру з фруктовими компонентами, які покращують органолептичні властивості, підвищують біологічну цінність продукту та сприяють його кращому засвоєнню.

Молочні підприємства є багатопродуктовими підприємствами з численними товарними групами і численними продуктами в межах кожної товарної групи, успіх або невдача інноваційної діяльності також залежить від ступеня диверсифікації та новизни продукції. Ефективність інноваційної діяльності на молочних підприємствах також залежить від оптимального поєднання традиційних і нових продуктів.

Питання дослідження кисломолочного сиру є актуальним, тому дана робота полягає у вдосконаленні технологій виробництва та прагнення створювати функціональні продукти з підвищеною харчовою цінністю, що позитивно впливає на здоров'я людини.

Метою даної роботи є розробка технології виробництва кисломолочного сиру з полуничним конфітюром в умовах ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв».

У межах виконання кваліфікаційної роботи визначено такі основні завдання:

- обґрунтувати асортимент продукції, що виготовляється на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв»;
- розробити технологічні схеми виробництва кисломолочного сиру та полуничного конфітюру;

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 5    |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

- розрахувати масу сировини для виготовлення кисломолочного сиру з полуничним конфітюром та вихід готової продукції;
- провести розрахунок одиниць технологічного обладнання для виготовлення кисломолочного сиру з полуничним конфітюром;
- розрахувати виробничі площі приміщення для виробництва кисломолочного сиру з полуничним конфітюром;
- описати технологію виробництва кисломолочного сиру з полуничним конфітюром;
- проаналізувати вимоги до якості сировини та готової продукції;
- оцінити систему управління якістю та безпечністю на виробництві;
- розробити блок-схему виробництва продукції;
- розрахувати чисельність працівників виробництва;
- розрахувати витрати ресурсів необхідних для виробництва продукції.

Об'єкт дослідження – процес виробництва кисломолочного сиру на підприємстві молокопереробної галузі.

Предмет дослідження – технологічні особливості виробництва кисломолочного сиру з додаванням полуничного конфітюру в умовах ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв».

У процесі дослідження розглянуто технологічний процес виробництва кисломолочного сиру з додаванням полуничного наповнювача. Описано органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості готового продукту, а також проведено аналіз сировини, режимів обробки, дозування наповнювача та умов зберігання.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 6    |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

# РОЗДІЛ 1

## ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Економічні тенденції молокопереробної галузі

Оскільки ринок молока є важливою складовою продовольчого ринку, його розвиток розглядається як передумова економічної незалежності України. Україна має всі необхідні географічні та економічні умови для розвитку цього ринку, але сьогодні сектор стикається з низкою проблем, які стримують його розвиток [40].

З початком бойових дій молокопереробні підприємства змушені працювати під загрозою обстрілів та авіаударів, деякі з них також працюють у зонах бойових дій. Території, на які припадає 42,3% загального виробництва молока, перебувають під окупацією і також знаходяться в зоні бойових дій. Напередодні повномасштабного вторгнення в Україні налічувалося 1781 молокопереробне підприємство, але до 2022 року їх залишилося лише 1440, а в 2023 році – 1309, тобто темпи падіння склали 1,07%, що не є критичним [29].

В таблиці 1 проаналізовані показники розвитку молочної промисловості України протягом 2021-2023 років.

Протягом аналізованого періоду кількість підприємств зменшилася на 37,1%, обсяг виробництва молока – на 15,4%, обсяг переробки молока – на 7,5%, продукція з незбираного молока – на 21,6%. Подібні негативні тенденції спостерігаються у виробництві вершкового масла (-11,5%), сирів (-20,5%), сухого молока (-12,9%) та згущеного молока (-18,2%).

Окрім скорочення кількості підприємств, війна спричинила низку інших проблем. Зокрема, логістика стала складнішою та дорожчою. Порти, через які здійснювалися поставки, були закриті, а старі логістичні ланцюги – розірвані. Проблеми інколи виникають на західному кордоні, особливо на польському й словацькому [44].

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 7    |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

## Основні показники розвитку молочної промисловості України [46]

| Показник                                    | Рік   |      |      |
|---|-------|------|------|
|   | 2021  | 2022 | 2023 |
| Кількість молокопереробних підприємств, од. | 178   | 120  | 112  |
| Виробництво молока, млн. т                  | 8,7   | 7,64 | 7,36 |
| Перероблено молока, млн. т                  | 3,2   | 2,72 | 2,96 |
| Продукція з незбираного молока, тис. т      | 1046  | 771  | 820  |
| Вершкове масло, тис. т                      | 77,2  | 70,6 | 68,3 |
| Сир, тис. т                                 | 111,2 | 89   | 88,4 |
| Сухе молоко, тис. т                         | 34,1  | 34   | 29,7 |
| Згущене молоко, тис. т                      | 75,8  | 60   | 62   |
| Споживання молока на душу населення, кг     | 198   | –    | –    |

Щодо факторів, що впливають на економічний розвиток молока та переробки, то можна виділити декілька показників.

По-перше, це зміна уподобань споживачів. Все більше людей віддають перевагу біологічним, екологічно чистим молочним продуктам без лактози. Крім того, популярність рослинної альтернативи збільшується, що чинить конкурентний тиск на традиційні молочні продукти.

Глобальний ринок молочної продукції спирається на міжнародну торгівлю, коливання валюти та зміни геополітичних умов. Санкції, обмеження торгівлі та економічні кризи можуть мати великий вплив на витрати на сировину та готову продукцію. Наприклад, конкуренція та зміна настанов експорту імпорту часто призводять до нестабільності в постачанні сировини та підвищення цін на остаточну продукцію [21].

Великий вплив мають технологічні іновації, а саме автоматизація виробничих процесів, впровадження штучного інтелекту і використання біотехнологій сприяють підвищенню продуктивності та зниженню собівартості продукції. Інноваційні методи переробки молока дозволяють

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 8    |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

отримувати продукти з покращеними харчовими властивостями та збільшеним терміном зберігання, що позитивно впливає на конкурентоспроможність виробників.

Концентрація виробництва молока на великих спеціалізованих фермах сприяє збільшенню обсягів поставок молока на переробні підприємства, забезпечує ефективне використання транспорту, дозволяє комплексно і глибоко переробляти сировину. Це зменшує капіталовкладення та експлуатаційні витрати. Концентрація і спеціалізація виробництва дозволяє підвищити рівень механізації, збільшити обсяги виробництва, скоротити випуск нерентабельної продукції на дрібних підприємствах [21].

Основні ризики розвитку ринку молочної продукції України в сучасних умовах пов'язані з можливою перспективою недостатнього насичення вітчизняною продукцією внаслідок різкого скорочення поставок молочної сировини через неадекватне заміщення дрібних виробників великими; збереження експортної монозалежності, насамперед у постачанні сиру; необхідністю обмеження доступу на національний ринок неякісної імпортової продукції в контексті взятих Україною при вступі до СОТ зобов'язань не проводити додаткову сертифікацію імпорту харчових продуктів; ймовірне поглиблення соціальних та екологічних проблем у сільській місцевості через формування там вертикально інтегрованих структур з виробництва молочної продукції, що, у свою чергу, негативно вплине як на сектор виробництва молока, так і на споживчий попит молочної продукції [46].

Таким чином, що молокопереробна галузь України перебуває у стані значних змін, спричинених глобальними та локальними економічними факторами. Для забезпечення сталого розвитку необхідно розвивати партнерські відносини між учасниками ринку, впроваджувати технологічні інновації, підтримувати дрібних виробників та адаптуватися до змін у споживчих перевагах. Варто відмітити вирішення демографічних та соціальних проблем у сільській місцевості, що безпосередньо впливають на виробництво молока. Державна політика повинна сприяти збалансованому

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 9    |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

розвитку молочного сектора, забезпечуючи ефективну цінову політику та стабільність ринку.

## 1.2. Сучасні технології молокопереробної галузі

Незважаючи на обмежену доступність та низьку якість молочної сировини, внутрішній ринок молочних продуктів стрімко зростає, не відчуваючи дефіциту. Виробники компенсують дефіцит сировини за рахунок збільшення використання сухого молока, різноманітних добавок, емульгаторів та рослинних жирів. Асортимент молочних продуктів еволюціонує в бік високотехнологічних продуктів з низьким вмістом молока та високим біологічним вмістом [28, 45].

Інноваційні технології сприяють економії енергії та ресурсів, максимально наближаючи молокопереробні підприємства до «нульового» впливу на природу. Одержані в результаті переробки вторинної молочної сировини продукти, як і вихідна сировина, підлягають сертифікації та експертизі. Впровадження екологічних інновацій у процеси переробки вторинної молочної сировини дає можливість поліпшити еколого-економічні показники молокопереробного підприємства [11].

Впровадження інноваційних продуктів та послуг означає, що вони пропонують унікальні або кращі характеристики для споживачів, що, в свою чергу, може призвести до підвищення цін, збільшення прибутку та значного збільшення частки ринку. Оскільки молочні підприємства є багатопродуктовими підприємствами з численними товарними групами і численними продуктами в межах кожної товарної групи, успіх або невдача інноваційної діяльності також залежить від ступеня диверсифікації та новизни продукції. Ефективність інноваційної діяльності на молочних підприємствах також залежить від оптимального поєднання традиційних і нових продуктів [42].

Інноваційним підходом до пакування молочних напоїв є використання

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 10   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

екологічної упаковки Ecolan, зробленої з пакувального матеріалу Calymer, котрий на 40% містить карбонат кальцію (крейду), а також пластик, що виступає як сполучний компонент. Карбонат кальцію забезпечує матеріалу Calymer міцність, а сполучні елементи – гнучкість та еластичність. Після використання упаковку можна відправити на вторинну переробку або застосувати для одержання палива [38].

Оскільки хімічний склад згущених молочних консервів з цукром не відповідає сучасним вимогам науки про харчування (добовим потребам у споживанні вітамінів, мінералів та поживних речовин), було запропоновано використовувати в якості наповнювачів для молочних консервів рослинну сировину. Домішки рослинного походження дають змогу зменшити рівень дефіциту щоденного раціону харчування людини у вітамінах, мінеральних елементах та інших поживних речовинах. Доцільно використовувати наповнювачі – горіхово-яблучну пасту, плодово-ягідні сиропи полуниці, шипшини з глодом та м'ятою, журавлини та чорниці.

На основі експериментальних досліджень розроблено технологію згущених молочних консервів з цукром і плодово-ягідними сиропами, що дає змогу отримати продукт із підвищеним вмістом біологічно-активних речовин [11].

Одним із напрямів розвитку технологій у молочній галузі є виготовлення продуктів зі збільшеним терміном придатності. Основними чинниками, які сприяють збільшенню тривалості зберігання молока, є якість сировини, технологія переробки, технологія пакування та умови зберігання. До основних методів зменшення кількості мікроорганізмів у сировині відносяться теплова обробка (прямий нагрів, непрямий нагрів трубами, модифікований пастеризатор) та процес фільтрації (мікрофільтрація) [22].

До найбільш ефективних технологічних інновацій молочного комплексу відносяться:

- енергоємні та маловідходні технології;
- нанотехнології;

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 11   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

- технології низькотемпературної обробки молока, що зберігають його корисні властивості;
- системи фільтрації;
- технології пакування з використанням сучасних пакувальних матеріалів, що дають змогу збільшити термін зберігання продукції;
- автоматизовані виробничі системи;
- системи внесення закваски, які гарантують герметичність цього процесу, пряме потрапляння закваски в молочну суміш без контакту із навколишнім середовищем [5].

Інновації у виробництві молочної продукції зосереджені на використанні рослинних добавок, таких як екстракти мигдалю, сої, вівса та кокоса, для створення безмолочних альтернатив, а також на збагаченні молочних продуктів пробіотиками, пребіотиками та синбіотиками, що покращують роботу травної системи. Важливим напрямом є додавання вітамінів і мінералів (вітамін D, кальцій, омега-3) для задоволення специфічних харчових потреб. Набувають популярності натуральні підсолоджувачі, такі як стевія та еритритол, що дозволяють зменшити вміст цукру, а також використання інгредієнтів з «чистими» етикетками – натуральних добавок, барвників і ароматизаторів. Крім того, розширюється асортимент завдяки новим джерелам протеїну, зокрема молоку кіз і овець, що відповідає сучасним споживчим тенденціям та запитам на більш корисні й натуральні продукти [17].

Кузьмик У. та Ющенко Н. – дослідниці, які вивчали перспективність використання кисломолочних продуктів у дитячому харчуванні. Їхня робота акцентує увагу на високій харчовій цінності та дієтичних властивостях кисломолочних паст, виготовлених із сиру, як джерела легкозасвоюваного білка, вітамінів і мінералів, необхідних для здорового розвитку дітей [23].

В останні роки у виробництві плавлених сирів з'явився новий науковий напрямок – застосування структуроутворювачів органічного походження, які здатні певною мірою окрім структурування ще й виконувати функцію солей-

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 12   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

плавителів. Ініціаторами цього напрямку є науковці, що розробили наукові принципи підбору речовин, котрі застосовуються як структуроутворювачі разом із солями-плавителями при виробництві плавлених сирів [32].

Лялик А. Т. та Криськова Л. П. досліджували методи збагачення молочних продуктів, зокрема сирів, поліненасиченими жирними кислотами Омега-3. Вони акцентували увагу на використанні лляної олії та насіння льону як джерел цих корисних речовин. Лляна олія вирізняється високим вмістом альфа-ліноленової кислоти (Омега-3), яка є незамінною для людського організму, але не синтезується ним самостійно. Крім того, дана олія багата на лігнани – фенольні сполуки з антиоксидантними та протипухлинними властивостями. Вітаміни групи В, присутні в лляній олії, підтримують як фізичне, так і емоційне здоров'я людини. Такі продукти можуть сприяти поліпшенню здоров'я споживачів завдяки підвищеному вмісту біологічно активних речовин [26].

Сабадош Г. О. досліджувала розробку технологій молочних десертів з геле- та піноподібною структурою із застосуванням карагінанів – природних полісахаридів, які отримують з червоних водоростей. Основні напрями включають оптимізацію використання капа-карагінану для створення стабільних гелеподібних структур, дослідження йота-карагінану для формування стійких піноподібних систем, а також математичне моделювання рецептурного складу десертів з метою визначення раціональних концентрацій компонентів. Це дозволяє розширити асортимент молочних десертів, підвищити їх якість та покращити споживчі характеристики [27].

Сучасні технології молокопереробної галузі України активно розвиваються у напрямку підвищення ефективності виробництва, оптимізації ресурсів та впровадження інновацій. В умовах обмеженої доступності якісної сировини виробники адаптуються, використовуючи альтернативні компоненти та модернізуючи технологічні процеси. Важливими тенденціями є впровадження енергоощадних і маловідходних технологій, автоматизація виробництва, покращення методів термічної обробки та фільтрації молока.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 13   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

Значну увагу приділяють екологічності пакувальних матеріалів та розробці продуктів із високою біологічною цінністю. Ці зміни сприяють зростанню якості продукції, розширенню асортименту та підвищенню конкурентоспроможності українських молочних підприємств.

Кисломолочний сир є одним із продуктів, що залишається незмінно актуальним протягом століть. Його поживна цінність, універсальність у використанні та позитивний вплив на здоров'я людини забезпечують стабільний попит серед споживачів. Проте, щоб відповідати вимогам часу, виробництво цього традиційного продукту активно впроваджує новітні технології та інноваційні рішення.

Використання потужного ультразвуку в процесі виробництва сиру дозволяє покращити текстуру, прискорити ферментацію та зменшити потребу в додаткових стабілізаторах. Це сприяє отриманню більш однорідного та якісного продукту [31].

Інноваційний підхід до виробництва кисломолочного сиру включає використання кефіру та масла як основних складових, що дозволяє підвищити якість продукції та зменшити залежність від свіжого молока [6].

Для підвищення функціональності та харчової цінності в сир вводять клітковину з гарбуза, яблука, буряка, топінамбура. Це покращує роботу шлунково-кишкового тракту та забезпечує триваліше відчуття ситості.

До сучасної рецептури включають додавання рослинної клітковини та антиоксидантів, таких як екстракти обліпихи та шипшини. Це підвищує харчову цінність продукту, забезпечує антиоксидантний захист та сприяє нормалізації травлення.

Питання дослідження кисломолочного сиру є відкритим на сьогодні, тому дана робота є актуальною через потребу у вдосконаленні технологій виробництва та прагнення створювати функціональні продукти з підвищеною харчовою цінністю, що позитивно впливають на здоров'я людини.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 14   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

#### 2.1. Місце та об'єкт дослідження

Компанія Лакталіс Україна – це частина міжнародної групи Lactalis – світового лідера з виробництва сирів і молочних продуктів. Вона має статус визначного експерта в сироварінні. Історія бренду налічує більше 80 років [32].

На українському ринку бренд з'явився у 1996 році та зіграв важливу роль у сфері виробництва молочної продукції – запропоновані ним рішення мають великий попит сьогодні та вважаються найкращим вибором з огляду на корисні властивості та смак [26].

Бренди компанії починають здобувати прихильність споживачів по всій Україні; у найбільших містах, таких як Львів, Дніпро, Київ, Донецьк та Одеса почали відкриватися регіональні представництва «Лакталіс-Україна» [17].

У 2010 році компанія впровадила сертифіковану систему менеджменту якості та безпеки харчової продукції згідно з вимогами міжнародних стандартів ISO та HACCP. Одночасно на обох підприємствах «Лакталіс-Україна» почали діяти стандарти ISO 9001:2008. З метою ефективного протистояння недобросовісній конкуренції та зростаючому рівню фальсифікації на ринку молочної продукції, компанія активно співпрацює з національними галузевими асоціаціями та міжнародними організаціями, зокрема з Європейською бізнес-асоціацією та Американською торговельною палатою [18].

Свій 15-річний ювілей у 2011 році «Лакталіс-Україна» відзначила запуском нового продукту – молока під відомим міжнародним брендом Lactel. Також компанія утвердила свої лідерські позиції на ринку в категоріях десертів, сиру та сметани у стаканчику. Водночас відбулося розширення експортних поставок на міжнародні ринки [16].

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 15   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

З часу здобуття підприємствами компанії у 2016 році дозволу на експорт до Євросоюзу почалося швидке підкорення міжнародних ринків. Нині продукція «Лакталіс-Україна» представлена у понад 25 країнах світу. Впродовж 2017 та 2018 років компанія стала номером один серед вітчизняних виробників – експортерів молочної продукції для кінцевого споживача та далі утримує позиції лідера [4].

Водночас компанія активно розширює асортимент. Тільки впродовж 2018 року «Лакталіс-Україна» презентувала на ринку 11 новинок [18].

Заводи Lactalis розташовані у трьох містах – Миколаєві, Павлодарі та Шостці. Ці заводи було придбано брендом, і на момент купівлі вони вже мали різне виробниче устаткування, проте Lactalis встановила на заводах власне обладнання, яке відповідає найвищим міжнародним стандартам, дозволяючи виробляти найякісніший продукт [25].

Місце даного дослідження – ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» розташовується за адресою вул. Виноградна, 2, м. Миколаїв, Миколаївська область [34].

На підприємстві ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» працює багатoproфільний колектив фахівців різного рівня кваліфікації. Їхня діяльність забезпечує повний цикл переробки молока – від приймання сировини до реалізації готової продукції.

На підприємстві працюють технологи, які контролюють процеси пастеризації, гомогенізації, зброджування та фасування молочної продукції. Вони відповідають за якість виробництва, дотримання рецептур і санітарних норм. Їм допомагають лаборанти, які здійснюють щоденний хімічний і мікробіологічний аналіз молока та готової продукції, перевіряють її на відповідність стандартам.

У цехах працюють машиністи технологічних установок, оператори ліній, фасувальники та пакувальники, які безпосередньо здійснюють виробничі процеси. Вони обслуговують обладнання, контролюють хід технологічного процесу та стежать за вихідними параметрами продукції.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 16   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

Слюсарі-ремонтники, електрики й електромеханіки забезпечують технічну справність машин, устаткування, трубопроводів і систем автоматизації. Їхня функція – своєчасне обслуговування та ремонт, щоб уникнути зупинок у виробництві.

Важливу роль відіграє відділ логістики: водії, комірники, диспетчери, які організують транспортування сировини від постачальників і доставку готової продукції до торговельних мереж.

У відділі збуту та маркетингу працюють менеджери з продажу, маркетингологи, аналітики ринку, які розробляють стратегії просування брендів (President, Лактонія, Фанні, Дольче), аналізують конкурентне середовище й координують співпрацю з дистриб'юторами.

Фінансово-економічний відділ веде бухгалтерський облік, здійснює розрахунки з постачальниками та замовниками, аналізує витрати і прибутковість. Кадрова служба займається наймом персоналу, веденням документації, організацією навчання та підвищення кваліфікації.

Підприємство виготовляє понад 200 найменувань продукції під відомими брендами: Président, Galbani, «Дольче», Lactel, «Лактонія», «Фанні» та «Локо Моко» [33].

## 2.2. Методика виконання роботи

Дослідження проводились в ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв». Метою даної роботи є розробка технології виробництва кисломолочного сиру з полуничним конфітюром в умовах ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв».

У межах виконання кваліфікаційної роботи визначено такі основні завдання:

- обґрунтувати асортимент продукції, що виготовляється на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв»;
- розробити технологічні схеми виробництва кисломолочного сиру та полуничного конфітюру;

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 17   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

- розрахувати масу сировини для виготовлення кисломолочного сиру з полуничним конфітюром та вихід готової продукції;
- провести розрахунок одиниць технологічного обладнання для виготовлення кисломолочного сиру з полуничним конфітюром;
- розрахувати виробничі площі приміщення для виробництва кисломолочного сиру з полуничним конфітюром;
- описати технологію виробництва кисломолочного сиру з полуничним конфітюром;
- проаналізувати вимоги до якості сировини та готової продукції;
- оцінити систему управління якістю та безпечністю на виробництві;
- розробити блок-схему виробництва продукції;
- розрахувати чисельність працівників виробництва;
- розрахувати витрати ресурсів необхідних для виробництва продукції.

Об’єкт дослідження – процес виробництва кисломолочного сиру на підприємстві молокопереробної галузі.

Предмет дослідження – технологічні особливості виробництва кисломолочного сиру з додаванням полуничного конфітюру в умовах ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв».

Для розрахунків використовувалися дані щодо обсягів переробки молока, жирності сировини та готової продукції, виходу сиру, нормативних втрат у процесі виробництва, а також характеристик технологічного обладнання. Кисломолочний сир виготовляли роздільним способом [22].

Особливу увагу приділено визначенню виходу знежиреного молока та вершків, а також розрахункам маси отриманого сиру залежно від параметрів вхідної сировини. Для оцінки втрат готової продукції застосовано нормативні методики, які використовуються в молокопереробній галузі.

Усі методи були адаптовані відповідно до специфіки підприємства та умов його роботи, а також підтверджені літературними джерелами, зокрема методичними вказівками з технології молочних продуктів [44].

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 18   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

Також проводився розрахунок необхідного технологічного обладнання, яке забезпечує безперервність процесу та відповідність сучасним вимогам санітарії, енергоефективності й автоматизації. Виходячи з кількості і габаритів обладнання, а також потужностей підприємства, виконуються розрахунки площ виробничих приміщень, з дотриманням вимог щодо розміщення технологічних зон. Послідовно та детально описується процес виробництва сиру з фруктово-ягідним наповнювачем.

У розділі, що стосується охорони праці, було проведено аналіз ймовірних ризиків, які виникають у процесі роботи на території ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» м. Миколаїв.

Отримані дані були оброблені за допомогою комп'ютерних засобів. Кваліфікаційна робота виконана відповідно до вимог, що визначені в методичних рекомендаціях для виконання кваліфікаційних робіт для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр», зі спеціальності 181 – «Харчові технології» [38].

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 19   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Обґрунтування асортименту продукції

Важливою складовою успішної діяльності будь-якого молокопереробного підприємства є формування та обґрунтування асортименту продукції, що випускається. Асортимент визначає конкурентоспроможність підприємства, задоволення попиту споживачів і ефективність використання виробничих потужностей. ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв», як одне з провідних підприємств галузі в Україні, спеціалізується на виробництві широкого спектра молочних продуктів, таких як питне молоко, кисломолочні вироби, сири та десерти.

Розглядаючи виготовлення кисломолочних сирів на приватному акціонерному товаристві «Лакталіс-Миколаїв» можна виділити такий бренд, як «President».

Під даним брендом виготовляють:

– сири кисломолочні розсипчасті: сир кисломолочний жирністю 0,2%, 5%, 9% Президент «Творожна традиція» 300 г; сир кисломолочний жирністю 0,2%, 5% Президент «Творожна традиція» 350 г; сир кисломолочний жирністю 5%, 9% Президент «Творожна традиція» 1000 г

– сири кисломолочні пресовані: сир кисломолочний жирністю 0,2%, 5%, 9% Президент «Творожна традиція» 220 г

– сири кисломолочні зі сметаною/вершками: сир кисломолочний жирністю 9% Президент зі сметаною та чіа 180 г; сир кисломолочний жирністю 9% Президент зі сметаною та зеленню, шпинатом 180 г; сир кисломолочний жирністю 9% Президент зі сметаною та зеленою цибулею 180 г; сир кисломолочний жирністю 9% Президент зі сметаною та курагою 180 г; сир кисломолочний жирністю 9% Президент зі сметаною солоний 180 г; сир кисломолочний з вершками «Кулінар» 6,5% Президент 500 г.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 20   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

Також підприємство виробляє продукцію під брендами «Дольче», «Lactel», «Фанні», «Локо Моко» та «Лактонія».

Бренд Lactel орієнтований на питне молоко (з вітаміном D3, безлактозне), йогурти безлактозні, грецькі йогурти, айран. Під українською торговою маркою Лактонія випускають кефір, закваску, Immun+ та йогурти питні. Під брендом Дольче виробляють десертну молочну продукцію: аеровані десерти та муси, десерти сиркові, десерти кисломолочні, йогурти ложкові, йогурти питні та смузі та глазуровані сирки. Фанні представляє дитячу та функціональну молочну продукцію з корисними добавками. Локо Моко – це бренд молочних коктейлів і напоїв з оригінальними смаками.

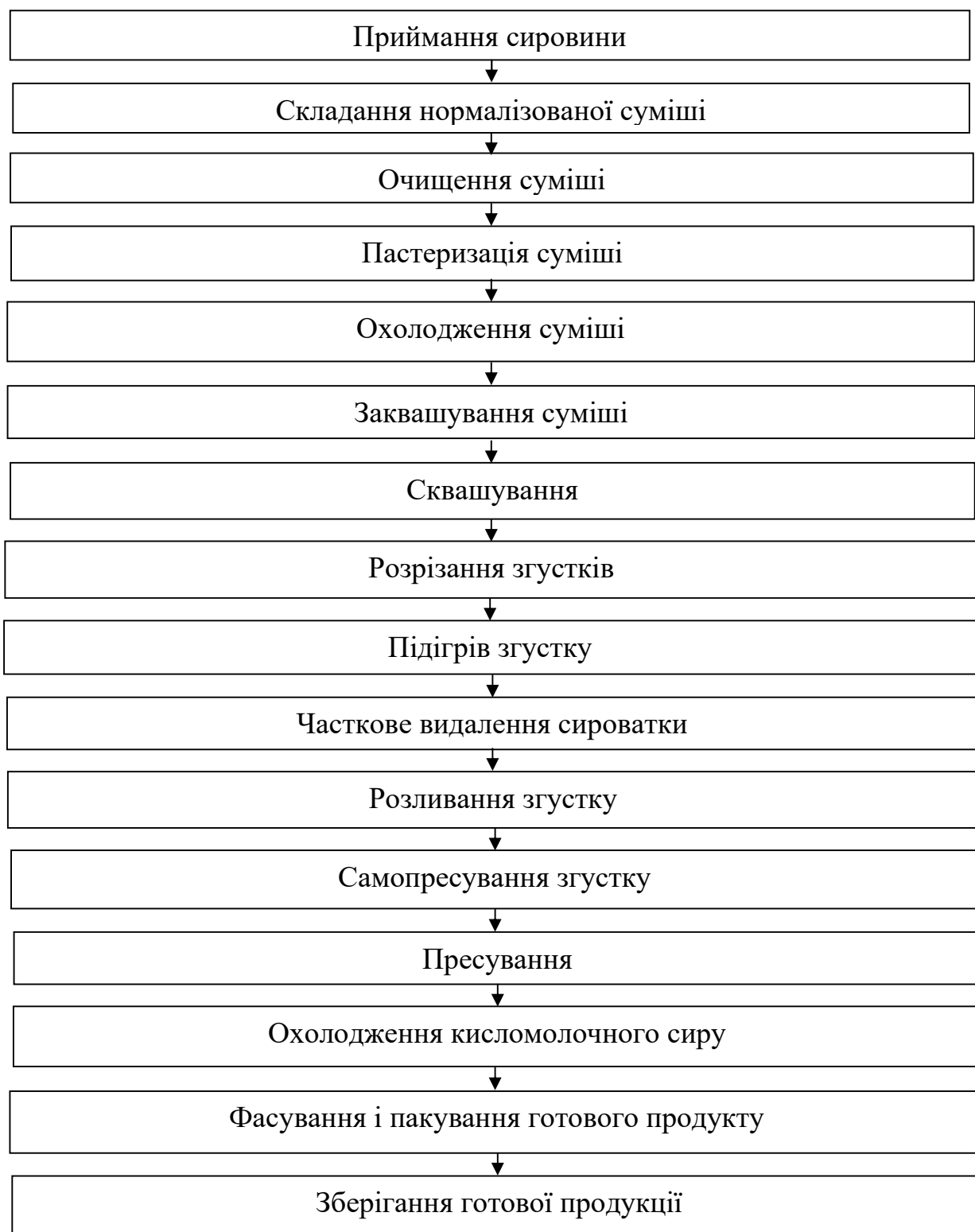
### 3.2. Технологічні схеми виробництва продукції

Кисломолочний сир – це традиційний білковий продукт із кисломолочною основою, відомий завдяки своїм значним поживним та лікувально-дієтичним якостям. Виробляють його методом зквашування пастеризованого цільного або знежиреного молока, після чого видаляють частину сироватки з отриманого згустку. Кисломолочний сир, який виготовлений з непастеризованого молока використовується у приготуванні страв, які в подальшому обов’язково піддаються термічній обробці (вареники, сирники тощо), а також для виробництва плавлених сирів. На рисунку 1 представлено технологічну схему з виготовлення кисломолочного сиру кислотним методом.

Однією з головних маніпуляцій у процесі виробництва кисломолочного сиру є скисання молока, що запускає згортання протеїнів та створення згустку. При кислотному способі згущення казеїну відбувається за допомогою молочнокислого бродіння. Створений згусток має міцну структуру, однак під час виробництва жирного кисломолочного сиру може з’являтися проблема з вилученням сироватки. Через це раніше кислотний метод застосовували тільки для нежирного кисломолочного сиру. На сьогодні, разом із запровадженням

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 21   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

нових методів обробки згустку, цей підхід набув популярності і для виробництва жирного та напівжирного кисломолочного сиру.



*Рис. 1. Технологічна схема виробництва кисломолочного сиру*

Конфітюр – це фруктово-ягідний продукт, подібний до джему або варення, що має густу желеподібну консистенцію. Основною відмінністю конфітюру є використання пектину – природного желювального компонента, який забезпечує утворення желеподібної структури при варінні фруктів або ягід із цукром. На відміну від традиційного варення, конфітюр містить менше вологи, швидше готується і має кращу здатність до зберігання форми шматочків фруктів. Під час виробництва конфітюру використовують спеціальну технологію, що дозволяє зберегти максимальну кількість ароматичних речовин, смаку, кольору та вітамінів. Це досягається за рахунок короткого терміну термообробки (варіння), а також додаванням згущувачів, того ж пектину.

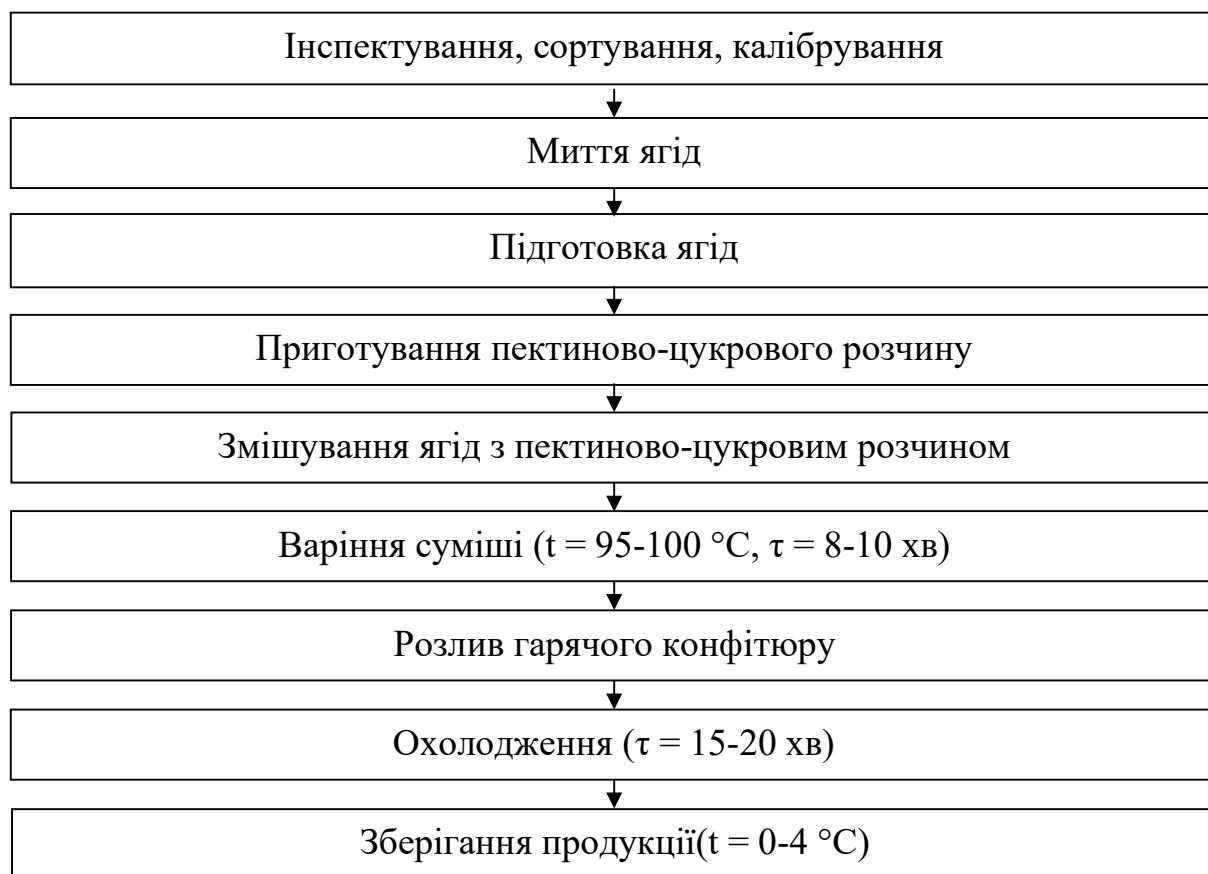
Конфітюри виготовляють з різних плодів і ягід, серед яких особливою популярністю користуються полуниці, абрикоси, чорниця, малина та вишня. Готовий продукт повинен мати однорідну консистенцію з чітко вираженими шматочками фруктів, бути прозорим або рівномірно забарвленим і мати приємний аромат та смак характерний для відповідного плоду.

Готують конфітюри зі свіжої, замороженої або сульфітованої (плоди зерняткових культур) сировини з додаванням пектинового розчину, ваніліну і харчових кислот. Сировину готують так само, як і для виробництва варення чи джему. Заморожені плоди і ягоди інспектують, потім без розморожування відразу ж варять. Для хорошого желювання в конфітюр додають сухий пектин чи його концентрат у вигляді пектинового 5%-го розчину [44].

В даному дослідженні буде використовуватись саме вишнево-полуничний конфітюр (рис. 2). Завдяки поєднанню вишневої кислоти та солодкуватості полуниці, яскравого аромату та насиченого червоного кольору ці ягоди є ідеальною сировиною для приготування високоякісного конфітюру.

Завдяки високому вмісту натуральних кислот, цукру та пектину, такий конфітюр має щільну, желеподібну текстуру без потреби у тривалому варінні. Це дозволяє максимально зберегти смакові властивості, колір і біологічно активні речовини ягід – зокрема вітамін С, антоціани та органічні кислоти.

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 23   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |



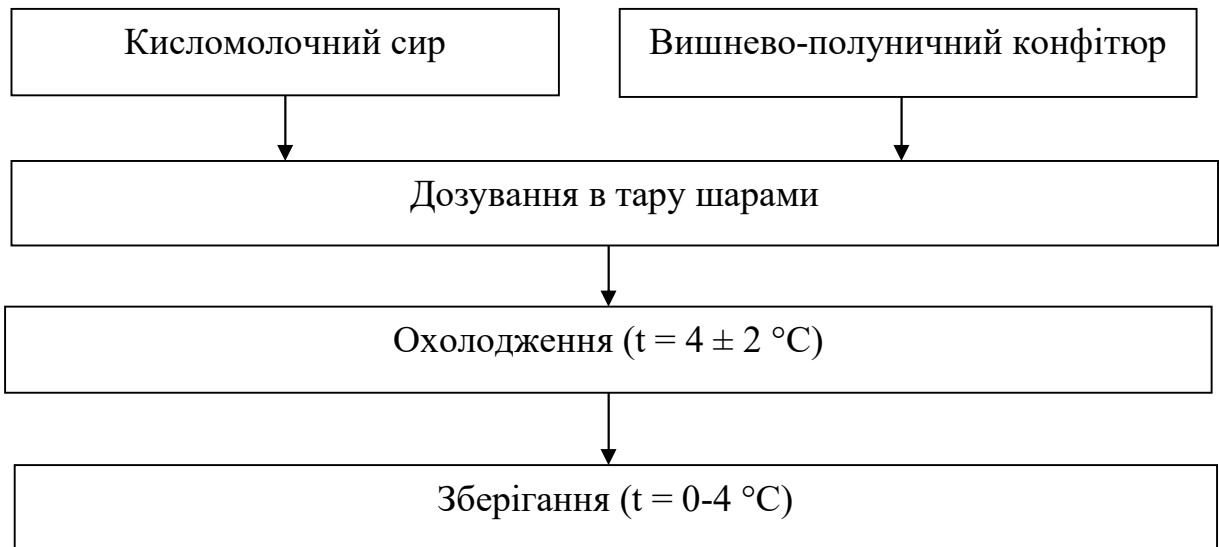
**Рис. 2. Технологічна схема виробництва вишнево-полуничного конфітюру**

Кисломолочний сир з полуничним конфітюром поєднує в собі поживність натурального кисломолочного сиру з приємним смаком та ароматом конфітюру. Такий виріб характеризується м'якою, ніжною текстурою, легким кисломолочним смаком і яскравим фруктовим доповненням, що підвищує органолептичну привабливість продукту. Завдяки високому вмісту білка, кальцію та натуральних вуглеводів, він є цінним джерелом поживних речовин для людей різного віку. Поєднання кисломолочного компонента та полуничного наповнювача створює збалансований смак і забезпечує привабливий зовнішній вигляд, що робить продукт ідеальним для порційного споживання в шкільному харчуванні або як корисний десерт.

На рисунку 3, наведено технологічну схему виробництва

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 24   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

кисломолочного сиру з фруктовим-ягідним наповнювачем.



**Рис. 3. Технологічна схема виробництва кисломолочного сиру з полуничним конфітуром**

Після приготування обидва компоненти – кисломолочний сир і конфітур – дозують у споживчу тару. В даному випадку дозуємо шарами (конфітур зверху). Розфасовка здійснюється в контейнери, які потім герметизуються кришками. Готовий продукт охолоджується, зберігається при температурі 0-4 °С. Термін зберігання – не більше 5 діб.

### **3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції**

Виконуємо обчислення інгредієнтів, щоб визначити необхідну кількість пастеризованого молока, вишень, полуниць та інших складових, котрі забезпечать виробництво кисломолочного сиру з наповнювачем.

У таблиці 2 наведено вихідні дані, необхідні для проведення розрахунків. Вони враховують добовий обсяг переробки, а також середній вміст жиру в молоці, вершках і знежиреному молоці. Ці показники є базовими для визначення кількості отриманих продуктів з урахуванням балансу жиру. Зазначені параметри дозволяють точно визначити масу кожного виду продукції відповідно до технологічного процесу сепарації.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 25   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

## Вихідні дані до розрахунку

| Показник                           | Значення |
|------------------------------------|----------|
| Добовий обсяг переробки молока, кг | 9550     |
| Середній вміст жиру в молоці, %    | 4        |
| Вміст жиру у вершках, %            | 50       |
| Вміст жиру в знежиреному молоці    | 0,05     |

Кількість вершків та знежиреного молока, отриманих після сепарування, розраховуються за стандартними формулами:

$$K_B = \frac{K_M \cdot (J_M - J_{H.M})}{J_B - J_{H.M}} \cdot \frac{100 - \Pi}{100}; \Pi = 0,5\% \quad (1)$$

де  $K_B$  – кількість вершків, кг;

$K_M$  – кількість незбираного молока, кг;

$J_M$  – вміст жиру в незбираному молоці, %;

$J_{H.M}$  – відсоткове значення жиру в нормалізованому молоці, %;

$J_B$  – відсоток жиру у вершках, %;

$\Pi$  – гранично припустимі втрати сировини та жиру, %.

$$K_{3M} = K_M - K_B \quad (2)$$

де  $K_{3M}$  – кількість збираного знежиреного молока для нормалізації, кг;

$$K_B = \frac{9550 \cdot (4 - 0,05)}{50 - 0,05} \cdot \frac{100 - 0,5}{100} = 751,4 \text{ кг}$$

$$K_{3M} = 9550 - 751,4 = 8798,6 \text{ кг}$$

Потребу в заквасці, виготовленій на знежиреному молоці, яка потрібна для виробництва сиру, обчислюють таким чином:

$$K_3 = \frac{K_{3M} \cdot 3}{100} \quad (3)$$

де 3 – відсотки закваски, які додають до вершків.

$$K_3 = \frac{8798,6 \cdot 3}{100} = 264 \text{ кг}$$

Відповідно до стандартів, на виробництво 1 тонни нежирного сиру використовують 7012 кг знежиреного молока, яке містить 9,22% сухих

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 26   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

речовин.

Обсяг отриманого нежирного сиру ( $K_{н.с.}$ ) визначається згідно з формулою:

$$K_{н.с.} = \frac{K_{зм} \cdot 1000}{P} \quad (4)$$

де  $P$  – норма витрат знежиреного молока на виготовлення нежирного кисломолочного сиру, кг/тонну.

$$K_{н.с.} = \frac{8798,6 \cdot 1000}{7012} = 1254,8 \text{ кг}$$

З даної кількості 636,2 кг піде на виробництво напівжирного сиру, а 618,6 кг реалізують як нежирний сир. Вихід готової продукції ( $K_{г.с.}$ ) останнього, враховуючи можливі втрати в процесі виробництва та фасування у фляги, становить 1254 кг.

$$K_{г.с.} = \frac{K_{н.с.} \cdot 1000}{P}; P = 1000,6 \quad (5)$$

$$K_{г.с.} = \frac{1254,8 \cdot 1000}{1000,6} = 1254 \text{ кг}$$

Кількість виробленого сиру з вмістом жиру 9% визначають згідно з чинними стандартами, відповідно до яких для отримання 1005 кг сиру змішують 824,1 кг знежиреного сиру та 180,9 кг вершків жирністю 50,0%.

З огляду на це, вихід напівжирного сиру ( $K_{нп.с.}$ ) обчислюють за формулою:

$$K_{нп.с.} = \frac{K_{н.с.} \cdot 1005}{P} \quad (6)$$

$$K_{нп.с.} = \frac{1254,8 \cdot 1005}{824,1} = 1530,2 \text{ кг}$$

Для цього 636,2 кг знежиреного сиру з'єднують з 139,5 кг вершків, що мають 50% жирності.

Вихід готової продукції з урахуванням припустимих втрат під час виробництва та пакування у фляги дорівнює:

$$K_{г.с.} = \frac{(636,2 + 139,5) \cdot 1000}{1000,6} = 775,2 \text{ кг} \quad (7)$$

Обсяг вершків для продажу дорівнюватиме 611,9 кілограмів.

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 27   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

$$751,4 - 139,5 = 611,9 \text{ кг} \quad (8)$$

Вихід сироватки досягає 69% від об'єму молока, яке використовується для виготовлення сиру.

$$K_{\text{св}} = K_{\text{зм}} \cdot 0,75 \quad (9)$$

$$K_{\text{св}} = 8798,6 \cdot 0,75 = 6599 \text{ кг}$$

На основі проведених розрахунків встановлено, що при добовій переробці 9550 кг молока з жирністю 4% шляхом сепарації отримують 751,4 кг вершків жирністю 50% та 8798,6 кг знежиреного молока. Із цієї кількості знежиреного молока виготовляють 1254,8 кг нежирного кисломолочного сиру, з якого 618,6 кг реалізується як готова продукція, а 636,2 кг використовується для виробництва напівжирного сиру з додаванням 139,5 кг вершків. У результаті виготовлено 775,2 кг напівжирного сиру жирністю 9%. Залишок вершків після нормалізації становить 611,9 кг і може бути реалізований окремо. В процесі виробництва також утворюється 6599 кг сироватки, що є цінним побічним продуктом. Загальний вихід готової продукції становить 1254 кг, що відповідає вимогам стандартів із врахуванням допустимих втрат на етапах виробництва та фасування.

### 3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання

Для забезпечення безперебійного функціонування виробничого процесу виготовлення кисломолочного сиру необхідно раціонально підібрати кількість та тип технологічного обладнання. Вибір здійснюється з урахуванням обсягів переробки сировини, потужності підприємства та специфіки окремих етапів технологічного циклу. Розрахунок кількості одиниць обладнання дозволяє визначити оптимальну конфігурацію виробничої лінії, що забезпечує технологічну сумісність, продуктивність та економічну доцільність.

Технологічне обладнання для виробництва кисломолочного сиру з фруктовো-ягідним наповнювачем наведено в таблиці 3.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 28   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

## Перелік технологічного обладнання в цеху кисломолочної продукції

| Найменування обладнання                        | Тип машини | Кількість, шт |
|--|------------|---------------|
| Танк сквашування                               | Я1-ОСВ     | 1             |
| Насос  | П8-ОНД     | 4             |
| Проміжний резервуар                            | Я1-ОСВ-6   | 1             |
| Сітчастий фільтр                               | –          | 1             |
| Сепаратор                                      | Ж5-ОТР     | 1             |
| Лоток  | –          | 1             |
| Охолоджувач сиру                               | ОПТ-2      | 1             |
| Змішувач                                       | ТС-2       | 1             |
| Ванна для вершків                              | Я1-ОСВ     | 1             |
| Автомат для фасування сиру в полімерні коробки | М6-АР-2Т   | 1             |

Резервуари ОСВ – це ємності закритого типу, що використовуються для термічної обробки молочної продукції. Вони вертикальні, повністю виготовлені з харчової нержавіючої сталі з ретельно обробленими швами внутрішньої колби [15, 35].

Подача насосів в агрегатах марки П8-ОНД регулюють зміною числа обертів робочого гвинта за допомогою змінних шківів (зміна діапазону регулювання) і клинопасового варіатора (плавне регулювання всередині діапазону).

Сітчастий фільтр допомагає отримати більш однорідну сирну масу, що підвищує якість кінцевого продукту. Крім того, фільтр може легко демонтуватися для очищення, що забезпечує гігієнічність виробництва і відповідність санітарним нормам [6].

Сепаратор – роздільник з відцентровим безперервним вивантаженням осаду відкритого типу. Його розроблено для безперервного розділення сквашеного молока на знежирений сир та сироватку [39].

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 29   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

Технічна характеристика сепаратору Ж5-ОТР: продуктивність за вихідним продуктом при шести соплах – не більше 5000-6000 дМ/год; частота обертання барабана – 5580 об/хв; потужність – 9,2 кВт/год; маса – 880 кг; температура сепарування – 28-32 °С; габаритні розміри, мм: довжина – 1270, ширина – 930, висота – 1360 [39].

Лоток використовується для приймання згустку, що надійшов із теплообмінника або сепаратора, та забезпечення додаткового стікання надлишкової сироватки за рахунок перфорації або сітчастої структури дна. Це сприяє зневодненню сирної маси, зменшенню вмісту вологи в продукті та формуванню більш щільної, придатної до подальшої обробки структури сиру.

В установці для охолодження сиру ОПТ відбувається відокремлення сироватки, далі охолоджують сирний згусток. Його заповнюють у лавсанові мішечки, які поміщають в барабан. Під час обертання сир пресується власною вагою, відбувається нормалізація за вологістю. Сироватка стікає в піддон, що знаходиться під барабаном. Після видалення сироватки, у внутрішню частину трубок барабана направляють холодоносію – крижану воду. Мішечки зі згустком поміщають в барабан та запускають двигун. Обертання (без циркуляції холодоносія) триває 1,5 години, забезпечуючи пресування. Після цього сир охолоджують, відкриваючи вентиля для холодоносія. Процес охолодження триває 1,5 години. Після досягнення необхідної температури, подачу холодоносія припиняють, вимикають двигун та виймають мішечки з сиром [32].

Технічна характеристика охолоджувачу сиру ОПТ-2: продуктивність – 130 кг/год; тривалість робочого циклу пресування кисломолочного сиру – 1,5 год; тривалість робочого циклу охолодження кисломолочного сиру – 1,5 год; обсяг виробництва за робочий цикл – 390 кг; температура кисломолочного сиру після пресування – 25 °С; температура кисломолочного сиру після охолодження – 14 °С; потреба холоду – 2,2 кВт; встановлена потужність – 0,75 кВт; габаритні розміри, мм: довжина – 2600, ширина – 1240, висота – 1600; маса – 640 кг [32].

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 30   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

Змішувальний пристрій ТС-2 оснащено: двома черв'ячними мотор-редукторами, що приводять у рух спіральні шнеки, які безпосередньо здійснюють перемішування продукту [18].

Технічна характеристика змішувального пристрою ТС-2: продуктивність – 800 кг/год; геометричний об'єм ванни – 0,3 м<sup>3</sup>; коефіцієнт завантаження – 0,6-0,8; частота обертання шнеків – 40 об/хв; установлена потужність – 5,5 кВт; живлення – 380/50 В; габаритні розміри, мм: довжина – 1500, ширина – 950, висота – 1550; маса – 520 кг [18].

Фасувально-пакувальний автомат для сиру кисломолочного М6-АР-2Т призначений для порціювання та пакування кисломолочного сиру вагою 250 грамів у ламіновану фольгу чи пергамент [2].

Технічна характеристика автомату для фасування сиру М6-АР-2Т: маса дози – 250±6 г; продуктивність – до 85 брикет/хв; габаритні розміри брикета – 100x75x37 мм; пакувальний матеріал – каширована фольга чи пергамент; зовнішній діаметр рулону – до 400 мм; ширина рулону – 238 мм; товщина рулону – 0,05-0,08 мм; встановлена потужність – 2,2 кВт; габаритні розміри – 2920x1470x1560 мм [3].

Розрахунок виконується на основі обсягів добової переробки та технічних характеристик машин і апаратів. Враховано добове навантаження, тривалість робочої зміни та тривалість окремих технологічних операцій.

Розрахунок добової потужності сепаратора:

$$Q_{\text{доб}} = P_c \cdot t \quad (10)$$

$$Q_{\text{доб}} = 5500 \cdot 12 = 88 \text{ м}^3 / \text{добу}$$

де  $P_c$  – продуктивність сепаратора Ж5-ОТР, м<sup>3</sup>/год;

$t$  – тривалість зміни, год.

Розрахунок необхідної кількості обладнання проводять за формулою:

$$n = \frac{V}{Q_{\text{доб}}} \quad (11)$$

$$n = \frac{9,26}{88} = 0,1$$

де  $V$  – обсяг молока, м<sup>3</sup>.

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 31   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

Отже, одного сепаратору для виробництва достатньо з великим запасом.

Кількість циклів охолоджувачу сиру ОПТ-2 на добу обчислюємо таким чином:

$$n_{\text{ц}} = \frac{t}{t_{\text{ц}}} \quad (12)$$

$$n_{\text{ц}} = \frac{12}{1,5} = 8 \text{ циклів}$$

де  $t_{\text{ц}}$  – тривалість одного циклу охолодження, год.

Добовий обсяг охолодження:

$$Q_{\text{доб}} = Q_{\text{ц}} \cdot n_{\text{ц}} \quad (13)$$

$$Q_{\text{доб}} = 390 \cdot 8 = 3120 \text{ кг}$$

де  $Q_{\text{ц}}$  – обсяг виробництва сиру за робочий цикл, кг.

Потрібний обсяг охолодження:

$$Q_{\text{потр}} = Q_{\text{нс}} + Q_{\text{нпс}} \quad (14)$$

$$Q_{\text{потр}} = 618,6 + 1530,2 = 2148,8 \text{ кг}$$

де  $Q_{\text{нс}}$  – кількість нежирного сиру, кг;

$Q_{\text{нпс}}$  – кількість напівжирного сиру, кг.

В результаті один охолоджувач повністю покриває потребу.

Маса продукту за одне завантаження в змішувач ТС-2:

$$Q_3 = V_{\text{г}} \cdot k_3 \cdot \rho \quad (15)$$

$$Q_3 = 0,3 \cdot 0,7 \cdot 1000 = 210 \text{ кг}$$

де  $V_{\text{г}}$  – геометричний об'єм, м<sup>3</sup>;

$k_3$  – коефіцієнт завантаження;

$\rho$  – густина сиру, кг/м<sup>3</sup>.

Тривалість одного циклу:

$$t_{\text{ц}} = \frac{Q_3}{P} \quad (16)$$

$$t_{\text{ц}} = \frac{210}{800} = 0,2625 \text{ год}$$

де  $P$  – продуктивність обладнання, кг/год.

Кількість циклів за зміну обчислюється за формулою:

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 32   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

$$n_{ц} = \frac{t}{t_{ц}} \quad (17)$$

$$n_{ц} = \frac{12}{0,2625} = 46$$

Загальна добова продуктивність:

$$Q_{доб} = Q_{з} \cdot n_{ц} \quad (18)$$

$$Q_{доб} = 210 \cdot 46 = 9660 \text{ кг}$$

Потрібний обсяг змішування:

$$Q_{потр} = Q_{вн} + Q_{нпс} \quad (19)$$

$$Q_{потр} = 139,5 + 1530,2 = 1669,7 \text{ кг}$$

де  $Q_{вн}$  – кількість вершків, кг.

В результаті обчислень доведено, що одного змішувача буде досить.

Отже, для переробки 9550 кг молока на добу з отриманням кисломолочного сиру, вершків та сироватки розраховано кількість технологічного обладнання. Розрахунки показали, що по одній одиниці сепаратора Ж5-ОТР, охолоджувача ОПТ-2, змішувача ТС-2 та фасувального автомата М6-АР-2Т достатньо для забезпечення всіх виробничих процесів з необхідним резервом продуктивності. Додаткове обладнання (танки, насоси, резервуари) підбрано з урахуванням безперервності та черговості технологічних операцій.

### 3.5. Розрахунок виробничих площ

Проектування харчових підприємств, зокрема молокопереробних цехів, вимагає ретельного дотримання санітарно-гігієнічних, технологічних та ергономічних вимог. Одним із ключових етапів на цьому шляху є розрахунок загальної виробничої площі, необхідної для повноцінного функціонування технологічного процесу.

Загальну площу цеху з виробництва кисломолочного сиру визначаємо на основі нормативів площі на одиницю готової продукції. Проектна потужність цеху становить 5 тонн готової продукції за зміну. Враховано

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 33   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

потребу у виробничих, допоміжних, побутових та технічних приміщеннях, а також нормативи площі на одиницю продукції згідно з чинними будівельними нормами та технологічними рекомендаціями галузі.

Розрахунок загальної площі виконано згідно з технологічною схемою виробництва кисломолочного сиру, санітарними вимогами та нормами проєктування підприємств молочної промисловості [14].

Таблиця 4

#### Розрахунок площі для цеху кисломолочної продукції

| Приміщення цеху                                   | Розрахункова площа, м <sup>2</sup> | Норма площі, м <sup>2</sup> /т |
|---|------------------------------------|--------------------------------|
| Приймання та зберігання молока                    | 10,0                               | 2,0                            |
| Пастеризаційно-охолоджувальна дільниця            | 15,0                               | 3,0                            |
| Дільниця внесення заквасок                        | 5,0                                | 1,0                            |
| Скващування та зсідання(ванни, чани)              | 20,0                               | 4,0                            |
| Обробка згустку, відділення сироватки, пресування | 25,0                               | 5,0                            |
| Фасування та пакування                            | 15,0                               | 3,0                            |
| Камера охолодження, зберігання готової продукції  | 20,0                               | 4,0                            |
| Мийка тари і інвентарю                            | 10,0                               | 2,0                            |
| Склад пакувальних матеріалів                      | 5,0                                | 1,0                            |
| Побутові та санітарні приміщення                  | 40,0                               | 8,0                            |
| Технічні приміщення                               | 30,0                               | 6,0                            |
| Склад допоміжних матеріалів                       | 5,0                                | 1,0                            |
| Коридори, сходи, тамбури, тех. зони               | 35,0                               | 7,0                            |
| Цехове керівництво, операторська                  | 7,5                                | 1,5                            |
| Всього  | 247,5                              | –                              |

Маємо одноповерхову споруду з сіткою колон 6х12 метрів, отже, площа одного будівельного квадрату дорівнює 72 м<sup>2</sup> [37].

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 34   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

Площа цеху в будівельних квадратах розраховується за формулою:

$$n = \frac{F_{заг}}{F_{буд.кв}} \quad (20)$$

$$n = \frac{247,5}{72} = 3,4 \text{ буд. кв}$$

Округлення проводимо до цілого кратного 4 будівельних кв. Після округлення до 4 буд.кв площа об'єкта становить 288 м<sup>2</sup>. Розміри об'єкта: ширина – 12 м, довжина – 24 м.

### 3.6. Опис технології виробництва продукції

Виробництво кисломолочного сиру роздільним способом починається з приймання сировини. Молоко, яке надходить на підприємство, проходить вхідний контроль якості: перевіряється температура, кислотність, масова частка жиру, відсутність сторонніх домішок, антибіотиків та мікробіологічних відхилень. Після лабораторної перевірки молоко приймається в охолоджені резервуари, де підтримується температура 4-6 °С до моменту переробки. Перед запуском у виробництво воно проходить сепарацію з метою отримання знежиреного молока та вершків. Знежирене молоко подається у технологічну лінію для подальшого виготовлення сиру [41].

У потоці до знежиреного молока додається закваска – молочнокислі культури, які забезпечують необхідну кислотність і запускають процес коагуляції білків. Далі заквашене молоко надходить у танк сквашування, де створюються оптимальні умови для згортання білків: підтримується температура близько 30 °С, відбувається витримка у спокої протягом 6-8 годин. У результаті формується однорідний сирний згусток.

Згусток перемішується для зменшення його щільності та полегшення подальшого виділення сироватки. Потім він насосом транспортується у проміжний резервуар, який служить для накопичення продукту перед подачею на наступні етапи. Звідти згусток подається насосом через сітчастий фільтр, який видаляє великі фракції або механічні домішки, забезпечуючи

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 35   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

рівномірність маси.

Фільтрований згусток надходить до сепаратора, де відбувається відокремлення сироватки в безперервному режимі. Завдяки дії відцентрової сили сироватка відділяється від більш щільного сирного згустку, що дає змогу отримати концентровану сирну масу. Сироватка виводиться як побічний, але цінний продукт для подальшої переробки або реалізації.

Сирна маса спрямовується лотком в охолоджувач сиру, де її температура знижується з 25 °С до 14 °С. Це стабілізує консистенцію продукту й уповільнює мікробіологічні процеси. Після охолодження сир насосом надходить до змішувача, у який одночасно з ванни подаються вершки. У змішувачі відбувається нормалізація сирної маси – вершки дозуються у заданій кількості для досягнення необхідної жирності продукту, забезпечується рівномірне перемішування.

Готова сирна маса насосом транспортується в автомат для фасування у полімерні упаковки. На даному етапі відбувається порційне дозування, формування, заповнення та герметичне закриття тари. Це дозволяє зберегти якість продукту, подовжити термін його зберігання та забезпечити естетичний вигляд упаковки.

Уся технологічна лінія побудована на основі серійно виготовленого обладнання та забезпечує безперервність процесу, санітарну безпеку та високу продуктивність. Завдяки поетапній обробці та контролю якості на всіх стадіях, отримуємо стабільний вихід готової продукції із заданими фізико-хімічними та органолептичними показниками. Лінія виробництва сиру роздільним способом включає обладнання, яке серійно виготовляється на виробництві.

Знежирене молоко, заквашене в потоці, надходить у танк (1) для згортання молока. Одержаний згусток перемішують і насосом (2) транспортують у проміжну ємність (3), звідки насосом (4) через сітчастий фільтр (5) спрямовується в сепаратор (6), де сироватка відокремлюється від згустка безперервним потоком. Вийшовши з сепаратора, сирний згусток лотком (7) потрапляє в охолоджувач сиру (8) і потім насосом (9) подається в

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 36   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

змішувач (10), куди водночас з ванни (11) надходять вершки. У змішувачі відбувається дозування знежиреного сиру та вершків до потрібної густоти. Зі змішувача готовий продукт через насос (12) надходить в автомат (13) для фасування сиру у полімерні упаковки [29].

### **3.7. Система управління якістю та безпеністю на виробництві**

#### **3.7.1. Вимоги до якості сировини та готової продукції**

Забезпечення якості та безпеки харчової продукції, зокрема кисломолочного сиру з додаванням вишнево-полуничного конфітуру, є основою стабільного функціонування сучасного виробництва і вимогою як українського, так і міжнародного законодавства. У зв'язку з цим підприємства харчової промисловості повинні впроваджувати інтегровані системи управління, що гарантують дотримання всіх вимог до продукту – від закупівлі сировини до відвантаження готової продукції споживачеві.

Виробництво кисломолочного сиру регламентується ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови», який встановлює обов'язкові вимоги до фізико-хімічних показників, органолептичних властивостей, мікробіологічної безпеки та маркування. Додатково, у випадку використання полуничного наповнювача, важливо враховувати вимоги до додаткових інгредієнтів, відповідно до їхнього походження, якості та умов зберігання [14].

Під час виробництва кисломолочного сиру з додаванням конфітуру застосовується сировина, що відповідає вимогам чинних нормативно-технічних документів. Основною сировиною є коров'яче молоко – згідно з ДСТУ 3662:2018 «Молоко коров'яче незбиране. Технічні умови»; закваски молочнокислих культур – згідно з ДСТУ 7354:2013 «Молоко, молочні продукти та закваски. Метод визначання кількості біфідобактерій»; сичужні ферменти – за ДСТУ 4395:2005 «Сири м'які. Загальні технічні умови» або відповідними технічними умовами з обов'язковим ветеринарно-санітарним

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 37   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

висновком [14].

Вишнево-полуничний конфітюр виготовляється з плодів і ягід, дозволених до використання у харчовій промисловості, відповідно до ДСТУ 2905-94 «Консерви. Джеми. Технічні умови», або на підставі технічних умов підприємства. Для його виробництва застосовують цукор-пісок – згідно з ДСТУ 4623:2023 «Цукор. Технічні умови», пектин харчовий – згідно з ДСТУ 6088:2009 «Пектин. Технічні умови» [12].

Матеріали для пакування (контейнери, фольга, етикетки тощо) повинні бути виготовлені з харчових полімерів, дозволених до використання згідно з чинними нормативами і бути безпечними для продуктів харчування. При цьому важливо дотримуватись вимог щодо маркування готової продукції згідно з ДСТУ 4518:2008 «Маркування харчових продуктів» [13].

Було здійснено оцінювання органолептичних властивостей кисломолочного сиру із вишнево-полуничним конфітюром (табл. 5).

*Таблиця 5*

**Органолептичні характеристики кисломолочного сиру  
і вишнево-полуничного конфітюру**

| Показник         | Продукт                                |   |
|------------------|--|---|
|                  | кисломолочний сир                      | вишнево-полуничний конфітюр   |
| Зовнішній вигляд | однорідний, злегка зернистий           | рівномірно розподілений, з видимими шматочками плодів                 |
| Консистенція     | м'яка, без грудочок, не водяниста      | в'язка, однорідна, без розшарування                                   |
| Запах            | виражений кисломолочний, свіжий        | характерний фруктовий аромат полуниці та вишні, без сторонніх запахів |
| Смак             | кисломолочний, без сторонніх присмаків | кисло-солодкий, яскраво фруктовий                                     |
| Колір            | злегка кремовий                        | рожево-червоний   |

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 38   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

Таким чином, кисломолочний сир з полуничним конфітюром відповідають вимогам до якості за всіма органолептичними показниками. Сир має однорідний, злегка зернистий зовнішній вигляд, м'яку консистенцію без грудочок і зайвої вологи, виражений свіжий кисломолочний запах, характерний кисломолочний смак без сторонніх присмаків та злегка кремовий колір. Вишнево-полуничний конфітюр рівномірно розподілений у вигляді прошарку з видимими шматочками плодів, має в'язку, однорідну консистенцію без розшарування, яскравий фруктовий аромат полуниці та вишні без сторонніх запахів, кисло-солодкий, насичений фруктовий смак та привабливий рожево-червоний колір.

Готовий продукт має привабливий зовнішній вигляд: сир однорідний, злегка зернистий, а конфітюр рівномірно розподілений у вигляді прошарку з видимими шматочками плодів. Консистенція загалом м'яка, в'язка, без грудочок, водянистості чи розшарування. Запах виражений, приємний: поєднується свіжий кисломолочний аромат із характерним фруктовим запахом полуниці та вишні, без сторонніх домішок. Смак – кисло-солодкий, характерний для обраних компонентів, без сторонніх присмаків. Колір – злегка кремовий з рожево-червоним відтінком, який характерний для конфітюру.

Оцінюємо фізико-хімічні властивості (табл. 6) досліджуваного кисломолочного виробу. Проаналізовано такі показники, як температура, масова частка сухих речовин, вміст жиру та вологи, активність фосфатази [9].

Аналіз фізико-хімічних показників кисломолочного продукту свідчить про його повну відповідність встановленим нормативам згідно з діючими ДСТУ. Масова частка жиру кисломолочного сиру з полуничним конфітюром складає 10,3%, що значно нижча за гранично допустиму норму (не більше 26%). Це є характерним для десертного кисломолочного сиру. Вміст вологи – 57,4%, що не перевищує допустимі значення, забезпечуючи оптимальну консистенцію.

Масова частка сахарози становить 8%, що перевищує мінімальний

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 39   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

норматив (5%) і відповідає десертному типу продукції з додаванням фруктового конфітюру. Кислотність титрована знаходиться в межах допустимих значень, що свідчить про належний рівень молочнокислого бродіння. Фосфатаза у зразку не виявлена, що підтверджує ефективність пастеризації. Температура досліджуваного кисломолочного сиру на момент випуску з виробництва становила 5 °С, що також відповідає нормативним вимогам.

Таблиця 6

**Фізико-хімічні показники якості кисломолочного сиру з  
полуничним конфітюром**

| Показник   | Зразок   | Норма                  | Метод контролювання    |
|--|----------|------------------------|------------------------|
| Масова частка жиру, %  | 10,3     | не більше 26           | ДСТУ8396:2015          |
| Масова частка вологи, %                                      | 57,4     | не більше 78           | ДСТУ8552:2015          |
| Масова частка сахарози, %                                    | 8        | не менше 5             | ДСТУ EN ISO 22184:2022 |
| Масова частка кухонної солі, %                               | –        | не більше 1,5          | ДСТУ8552:2015          |
| Кислотність титрована, °Т                                    | 185      | у межах від 150 до 230 | ДСТУ8552:2015          |
| Фосфатаза  | відсутня |                        | ДСТУ7380:2013          |
| Температура на момент випуску з виробничого підприємства, °С | 5        | не більше 6            | ДСТУ8573:2015          |

Отже, кисломолочний сир з полуничним конфітюром має високі органолептичні показники та фізико-хімічні показники, які відповідають нормам й можуть бути рекомендований до споживання. Це свідчить про якісне дотримання технології виробництва кисломолочного сиру та безпечність продукції для кінцевого використання.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 40   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

### 3.7.2. Управління якістю та безпечністю на виробництві

Умови інтенсивної конкуренції, підвищені вимоги споживачів до безпеки їжі, а також міжнародні стандарти зобов'язують виробників впроваджувати чіткі, науково обґрунтовані системи контролю якості на всіх етапах технологічного процесу. Виробництво кисломолочного сиру, як чутливого до мікробіологічних та фізико-хімічних змін продукту, потребує особливої уваги до санітарного стану обладнання, якості сировини, температурних режимів і гігієни персоналу. Від ефективності управління цими параметрами залежить не лише стабільність органолептичних характеристик кінцевого продукту, а й здоров'я споживачів. Саме тому, впровадження принципів системи НАССР, дотримання вимог ДСТУ та внутрішній контроль на основі критичних контрольних точок стають обов'язковими складовими сучасної виробничої практики.

У процесі виробництва кисломолочного сиру з додаванням вишнево-полуничного конфітюру важливо ідентифікувати потенційно небезпечні фактори (табл. 7), які можуть негативно впливати на безпечність та якість готового продукту. Такий аналіз дозволяє заздалегідь виявити джерела можливого біологічного, хімічного або фізичного забруднення на стадії використання сировини та допомагає обґрунтувати подальше впровадження запобіжних заходів у межах системи НАССР.

Проведення такого аналізу сприяє раціональному використанню ресурсів, зниженню рівня браку, уникненню небажаних реакцій з боку споживачів та регуляторних органів.

Проведений аналіз свідчить про наявність ряду потенційних небезпек у використовуваних сировинних компонентах – від мікробіологічного забруднення молока до залишків пестицидів у плодово-ягідній сировині та ризиків, пов'язаних з упаковкою. Такий підхід дозволяє гарантувати стабільну якість готового сиру відповідно до вимог чинних стандартів та очікувань споживачів.

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      |      |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | 41   |

**Ідентифікація небезпечних факторів у молочній та плодово-ягідній сировині для комбінованого продукту**

| Сировина                    | Небезпечний фактор                       | Характер фактору | Можливе джерело походження                          | Потенційні наслідки                        |
|-----------------------------|--|------------------|---|--|
| Знежирене молоко            | антибіотики                              | хімічний         | недотримання періоду очікування після доїння тварин | порушення ферментації, шкода здоров'ю      |
|                             | мікробіологічне забруднення              | біологічний      | погана санітарія при доїнні або транспортуванні     | псування продукту, харчові отруєння        |
| Закваска                    | контамінація сторонніми мікроорганізмами | біологічний      | недотримання умов зберігання або стерильності       | небажана мікрофлора, зміна смаку           |
| Вершки                      | окиснення жирів                          | хімічний         | тривале зберігання без охолодження                  | гіркота, зниження якості                   |
| Конфітюр вишнево-полуничний | консерванти (сорбат, бензоат)            | хімічний         | надлишкове внесення або несертифіковані добавки     | токсичні дії при надмірному споживанні     |
|                             | нітрати, пестициди                       | хімічний         | сировина (ягоди) з порушенням агротехніки           | хронічне отруєння, накопичення в організмі |
|                             | цвіль, дріжджі                           | біологічний      | недотримання температури чи терміну зберігання      | псування, газоутворення, алергени          |
| Упаковка (полімерна тара)   | міграція шкідливих сполук                | хімічний         | низькоякісна тара, не для харчових продуктів        | забруднення токсичними речовинами          |

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 42   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

Для забезпечення безпечності продукції необхідно впровадити контрольні заходи на кожному етапі приймання та обробки сировини, застосовувати лише сертифіковані інгредієнти, а також підтримувати належний санітарний стан виробництва.

### **3.7.3. Блок-схема виробництва продукції з контролем ККТ**

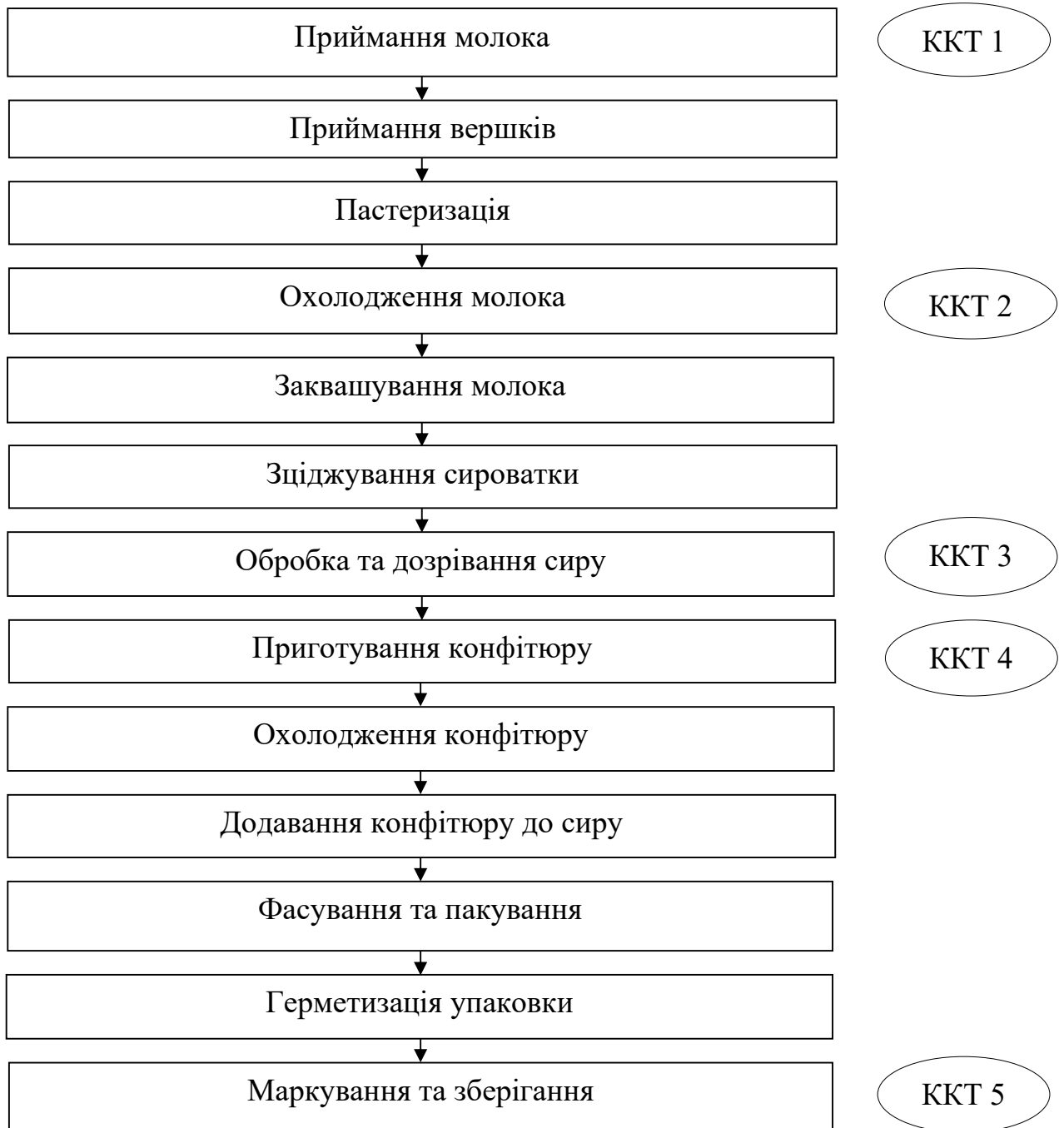
Критичною точкою є момент, фаза чи діяльність до якої можна вжити контрольні заходи, аби уникнути, ліквідувати або звести до мінімуму потенційні загрози. КТ визначаються в будь-якій ділянці (процесі, етапі), де існує потреба в контролі з метою профілактики, усунення чи зменшення небезпек до прийнятних показників.

На етапі надходження сировини для виготовлення сиру кисломолочного здійснюється контроль наступних критичних точок: кислотність молока, ступінь мікробного обсіменіння молока, показник кислотності закваски, кількість активних молочнокислих бактерій у заквасочній культурі, відсутність забруднення мікроорганізмами закваски.

На етапі санітарної підготовки виробництва визначають ключові контрольні точки: мікробіологічну чистоту устаткування, виробничих приміщень, повітряного середовища та мікробіологічну чистоту рук виробничого персоналу.

Для забезпечення стабільної якості та безпечності харчової продукції на етапах технологічного процесу необхідно визначити контрольні критичні точки (ККТ). Їх своєчасний моніторинг дозволяє запобігати ризикам мікробіологічного, фізичного або хімічного забруднення. У виробництві кисломолочного сиру з полуничним конфітюром, як і в інших молокопереробних технологіях, важливо передбачити всі потенційно небезпечні ділянки. На рисунку 4 наведено блок-схему технологічного процесу з зазначенням відповідних ККТ, що дозволяє візуалізувати ключові моменти контролю і забезпечення якості продукції.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 43   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |



**Рис. 4. Блок-схема виробництва продукту з контролем ККТ**

На етапі приймання молока (ККТ 1) здійснюється перевірка його відповідності вимогам безпеки та якості: контролюється температура продукту, оцінюються органолептичні показники (запах, колір, консистенція), визначаються основні фізико-хімічні параметри, також обов'язковою є наявність ветеринарного свідоцтва, що підтверджує добросовісне походження сировини.

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      |      |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

При охолодженні молока (ККТ 2) важливим є дотримання температурного режиму, продукт повинен бути охолоджений до температури 30-32 °С для забезпечення належних умов подальшої технологічної обробки та уповільнення росту мікрофлори.

На етапі обробки та дозрівання сиру (ККТ 3) контролюється температурно-вологісний режим у камері дозрівання, тривалість дозрівання, а також проводиться органолептична перевірка сиру, зокрема смакові, ароматичні властивості та текстура продукту.

У процесі приготування конфітюру (ККТ 4) контролюється якість сировини (свіжість, відсутність псування, механічних домішок), температурний режим варіння, який повинен перебувати в межах 100-105 °С для досягнення необхідної густини та стерильності продукту, також відсутність сторонніх домішок, які можуть свідчити про порушення технологічного процесу.

На завершальному етапі маркування та зберігання готової продукції (ККТ 5) перевіряється наявність повної інформації на етикетці згідно з вимогами законодавства, такі як назва продукту, склад, дата виготовлення, термін придатності, умови зберігання, виробник, а також забезпечується дотримання температурного режиму зберігання в межах 2-6 °С, що гарантує збереження якості та безпеки продукції протягом усього терміну придатності.

### **3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва**

Для досягнення високої продуктивності праці та раціонального використання людських ресурсів важливо правильно визначити кількість працівників, необхідних на виробництві. Цей розрахунок дозволяє забезпечити злагоджену роботу підприємства без зайвих витрат.

Кількість працівників виробництва визначається згідно з виробничими нормативами. Обчислення здійснюється відповідно до норм випуску продукції на одного робітника. Розрахункові результати вносяться до

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 45   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

таблиці 8.

Таблиця 8

### Розрахунок чисельності працівників

| Етап виробництва                                  | Чисельність працівників |
|---|-------------------------|
| Приймання молока                                  | 2                       |
| Приймання вершків                                 | 2                       |
| Пастеризація                                      | 1                       |
| Охолодження і заквашування                        | 1                       |
| Зціджування сироватки                             | 1                       |
| Обробка та дозрівання сиру                        | 1                       |
| Приготування конфітюру                            | 1                       |
| Охолодження конфітюру                             | 1                       |
| Додавання конфітюру до сиру (формування продукту) | 1                       |
| Фасування та пакування                            | 2                       |
| Герметизація упаковки                             | 1                       |
| Маркування та зберігання                          | 2                       |
| Всього  | 16                      |

Загальна кількість основних працівників становить 16 осіб. Додатковий персонал приймаємо в розмірі 15% від чисельності основних працівників:

$$16 \times 0,15 = 2,4 \text{ особи}$$

Отже, загальна чисельність працівників, залучених до основного виробництва, становить 18 осіб.

### 3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції

Розрахунок витрат ресурсів дає змогу оцінити обсяг необхідної сировини, допоміжних матеріалів та енергії, що використовуються під час

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 46   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

виробництва продукції, а також забезпечити оптимальне планування виробничої діяльності.

Розрахунок проводимо за нормами витрат, що визначені для одиниці продукції. Витрати ресурсів за зміну обчислюємо за формулою:

$$N = \eta \cdot Q \quad (21)$$

де N – витрати конкретного ресурсу за зміну;

$\eta$  – норма споживання ресурсу на одиницю сировини чи продукції;

Q – змінна потужність [38].

Для визначення обсягу ресурсів, необхідних для стабільної роботи виробництва, проводяться розрахунки споживання сировини, допоміжних матеріалів та енергоносіїв. Узагальнені дані обчислень основних ресурсів, необхідних для виготовлення готової продукції за одну зміну, наведено в таблиці 9. Розрахунки виконано з урахуванням виробничої потужності, технологічних норм та витрат на кожному етапі процесу.

Таблиця 9

### Розрахунок витрат води, пари, електроенергії

| Найменування витрат                                  | Норма витрат | Витрати за зміну |
|--|--------------|------------------|
| Гаряча вода на технологічні цілі, м <sup>3</sup> /т  | 1,32         | 6,60             |
| Гаряча вода на миття обладнання, м <sup>3</sup> /т   | 0,85         | 4,25             |
| Всього гарячої води, м <sup>3</sup> /т               | –            | 10,85            |
| Холодна вода на технологічні цілі, м <sup>3</sup> /т | 1,41         | 7,05             |
| Холодна вода на миття обладнання, м <sup>3</sup> /т  | 0,41         | 2,05             |
| Всього холодної води, м <sup>3</sup> /т              | –            | 9,10             |
| Пара, т/т  | 0,29         | 1,45             |
| Електроенергія, кВт год/т                            | 28,9         | 144,5            |

Встановлено, що для виготовлення кисломолочного сиру з полуничним конфітюром за одну зміну підприємству необхідно 10,85 м<sup>3</sup> гарячої води, 9,10 м<sup>3</sup> холодної води, 1,45 тонни пари та 144,5 кВт/год електроенергії. Ці показники враховують як технологічні потреби виробництва, так і витрати на

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 47   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

санітарну обробку обладнання, що дозволяє забезпечити стабільний і безпечний виробничий процес.

### 3.10. Будівельні рішення

Планування будівельних рішень є важливим етапом проектування виробництва, оскільки саме від раціонального розміщення приміщень, вибору конструктивних елементів та дотримання санітарно-гігієнічних вимог залежить ефективність роботи підприємства.

Будівельні рішення передбачають розробку генерального плану підприємства, що включає раціональне розміщення всіх виробничих, допоміжних та адміністративно-побутових будівель і споруд. Генеральний план є основним документом, який відображає взаємне розташування корпусів, транспортних шляхів, підземних та зовнішніх інженерних комунікацій на території підприємства [34].

Кількість і призначення споруд залежать від типу та потужності заводу, особливостей технологічного процесу, джерел енергопостачання (вода, електроенергія, пара, холод), виду палива, систем водопостачання і каналізації, а також рівня блокування виробничих приміщень. Особливу увагу приділяють дотриманню санітарно-гігієнічних норм, протипожежних вимог, зручності переміщення сировини та готової продукції, а також ефективній організації трудових і транспортних потоків [2].

Генеральний план зазвичай орієнтують відносно сторін світу, з урахуванням напрямку переважаючих вітрів (на основі діаграми «роза вітрів»). Це дозволяє зменшити вплив викидів і запахів на зони відпочинку та адміністративні приміщення [2].

Будівля цеху з виробництва кисломолочного сиру з конфітюром являє собою одноповерхову будівлю з сіткою колон 12×6 м. Кількість прольотів – 2. Кількість кроків – 4. Довжина будівлі – 24 м, ширина – 12 м. Висота будівлі – 5,5 м. Стіни будівлі виконані з сендвіч-панелей товщиною 200 мм, що

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 48   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

забезпечують теплоізоляцію відповідно до санітарних та енергозберігаючих вимог.

До несучих елементів каркаса належать фундаменти, колони, підкроквяні ферми, безраскосні ферми та плити покриття.

Як фундамент використано типові стовпові монолітні залізобетонні фундаменти під колони промислових будівель, які складаються з фундаментних подушок та стовбурів, об'єднаних арматурним каркасом, що забезпечує міцність та стійкість конструкції.

Зовнішні та внутрішні стіни будівлі спираються на збірні залізобетонні фундаментні балки прямокутного перерізу, що передають навантаження на фундаменти.

Основу каркаса будівлі складають збірні уніфіковані залізобетонні двогілкові колони з перерізом 400×400 мм. Вони розміщуються з кроком 6 м по довжині будівлі та забезпечують несучу здатність для покрівельних конструкцій.

Використано металеві конструкції висотою 1,2 м, що спираються на колони та забезпечують жорсткість покрівлі.

Для покриття будівлі застосовано збірні залізобетонні ребристі плити висотою 300 мм, розмірами 3×6 м. Плити мають теплову ізоляцію та оснащені закладними елементами для кріплення вентиляційного обладнання.

Стіни та покрівлю виконано з сендвіч-панелей товщиною 200 мм із утеплювачем з мінеральної вати. Конструкції забезпечують стабільний температурно-вологісний режим, необхідний для виробництва кисломолочного сиру з додаванням фруктових інгредієнтів. Вентиляція, опалення та теплоізоляція відповідають санітарно-гігієнічним нормам і вимогам НАССР.

Вікна – металопластикові, зі спареними склопакетами, енергоефективні, розміщені на висоті не менше ніж 1,8 м від рівня підлоги.

Зовнішні входні двері шириною 1,5-2,0 м, висотою 2,4 м. Заповнення дверних прорізів виконано з металопластику з алюмінієвим профілем, що

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 49   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

забезпечує довговічність і гігієнічність.

Внутрішні стіни та перегородки мають товщину 100 мм та 75 мм відповідно, виготовлені з вологостійких панелей, що легко піддаються санітарній обробці.

У виробничих приміщеннях передбачені полімерцементні підлоги з протиковзким покриттям, що стійкі до впливу органічних речовин, легко миються та відповідають санітарним вимогам харчових виробництв.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 50   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Згідно зі статтею 3 Конституції України та Законом «Про охорону праці», ключовим аспектом державної політики визначається першість життя та здоров'я працівників над будь-якими досягненнями виробництва. Задля розвитку та оперативного впровадження цього фундаментального принципу, державне керівництво реалізує низку організаційних ініціатив [12].

Охорона праці на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» організована відповідно до чинного законодавства України, зокрема Закону України «Про охорону праці» та Кодексу законів про працю. Підприємство впроваджує комплексну систему управління охороною праці, яка включає правові, технічні, санітарно-гігієнічні та соціально-економічні заходи для забезпечення безпечних умов праці та захисту прав працівників.

Згідно з цими нормативами, на підприємствах повинна бути створена служба охорони праці, яка відповідає за розробку та впровадження заходів щодо запобігання виробничому травматизму, проведення інструктажів та навчання працівників з питань охорони праці. Працівники проходять обов'язкові інструктажі: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий, що забезпечує їхню обізнаність з безпечними методами роботи та діями в аварійних ситуаціях [7].

У цеху кисломолочного сиру технологічний процес включає такі етапи, як приймання сировини, пастеризація, заквашування, обробка сирного згустку, дозрівання, фасування та зберігання. Кожен з цих етапів супроводжується суворим дотриманням норм санітарії, гігієни та техніки безпеки. Персонал цеху забезпечується засобами індивідуального захисту (спецодяг, рукавички, маски, взуття), які відповідають специфіці виконуваних робіт.

Технологічні процеси, пов'язані з нагріванням, охолодженням, роботою з обертовими механізмами, підйомно-транспортним обладнанням,

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 51   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

супроводжуються підвищеним ризиком. З метою попередження травматизму всі обладнання оснащене захисними пристроями та системами аварійного зупинення. Виробничі приміщення мають належну вентиляцію, освітлення, системи контролю температури та вологості. Усі ділянки забезпечені аптечками, засобами пожежогасіння та евакуаційною схемою. Особливу увагу приділено мікробіологічній безпеці: у цеху регулярно проводиться санітарна обробка обладнання та поверхонь, контроль мікрофлори повітря і дотримання чистоти рук персоналу.

Особливість умов праці у цеху полягає у взаємодії персоналу з різними фізичними, хімічними та біологічними чинниками: гарячою та холодною водою, парами миючих та дезінфікуючих засобів, мікроорганізмами в процесі ферментації, шумом від технологічного обладнання, підвищеною вологістю та температурними перепадами. Для мінімізації дії шкідливих чинників на організм працівників застосовуються сучасні системи локальної витяжної вентиляції, автоматизовані засоби подачі мийних розчинів, шумоізоляційні бар'єри, а також ретельно розроблені маршрути руху персоналу з урахуванням зон ризику.

Важливою складовою системи охорони праці є регулярне навчання персоналу. Крім стандартних інструктажів, підприємство організовує навчальні тренінги з промислової безпеки, реагування на аварійні ситуації, евакуації, а також навичок надання першої медичної допомоги. Для цього на території підприємства створено навчально-тренувальні ділянки, які імітують реальні виробничі умови. Усі працівники, які обслуговують устаткування підвищеної небезпеки (пастеризатори, сепаратори, вакуумні насоси, фасувальні автомати), повинні проходити щорічну переатестацію та медичний огляд.

Санітарно-побутові умови для працівників організовані на високому рівні: наявність душових кабін, шаф для зберігання особистих речей, кімнат відпочинку та харчування, аптечних пунктів. Всі працівники забезпечуються якісним спецодягом згідно з професійними нормами, який регулярно

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 52   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

змінюється та проходить централізоване прання [4].

Важливою складовою охорони праці є пожежна безпека, оскільки на підприємстві використовується електронагрівальне обладнання, технологічні лінії, пакувальні машини, а також горючі матеріали (плівка, упаковка, мастильні речовини). Для запобігання пожежам на підприємстві впроваджено наступні заходи:

- наявність автоматичної пожежної сигналізації з системами оповіщення та пожежогасіння;
- забезпечення пожежних виходів, евакуаційних шляхів і чітке їх маркування;
- регулярні інструктажі та навчання персоналу діям у випадку виникнення пожежі;
- оснащення виробничих приміщень сертифікованими вогнегасниками та пожежними щитами;
- проведення протипожежних тренувань;
- наявність плану евакуації в кожному цеху.

Окрему увагу приділено електробезпеці, адже все виробництво кисломолочного сиру автоматизоване й залежить від електрообладнання. Усі електричні установки регулярно перевіряються на предмет цілісності ізоляції та відповідності технічним вимогам. Працівники, які мають доступ до роботи з електропристроями, проходять спеціальне навчання та інструктаж з електробезпеки.

Також реалізуються заходи щодо запобігання травматизму при експлуатації механізмів – передбачене встановлення захисних огорожень, блокувальних пристроїв, систем аварійної зупинки.

На підприємстві також проводиться регулярний аудит умов праці із залученням інженерів з охорони праці та представників державних контролюючих органів. Усі роботи з технічного обслуговування обладнання виконуються лише після знеструмлення та оформлення відповідних нарядів-допусків, що виключає несанкціоноване втручання під час його роботи.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 53   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

Особливу увагу приділено психофізіологічному стану працівників, для чого впроваджено графіки змін із дотриманням нормованої тривалості праці та відпочинку.

Таким чином, охорона праці на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» – це система, що охоплює як технологічні, так і організаційні рішення, спрямовані на збереження життя, здоров'я і працездатності працівників. Дотримання високих стандартів у цеху кисломолочного сиру забезпечує не лише безпечні умови праці, а й високу якість продукції, яка відповідає сучасним міжнародним вимогам до харчового виробництва.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 54   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

## ВИСНОВКИ

1. Дослідження кисломолочного сиру залишається актуальним і важливим у сучасних умовах.
2. ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» активно розвиває виробництво кисломолочних сирів, які представлені у широкому асортименті за вмістом жиру, формою випуску та добавками.
3. Встановлено доцільність виробництва кисломолочного сиру з полуничним конфітюром. Поєднання кисломолочного сиру з ягідним наповнювачем підвищує харчову цінність і привабливість продукту.
4. У результаті проведених розрахунків плануємо виготовлення 775,2 кг напівжирного кисломолочного сиру жирністю 9%.
5. За органолептичними показниками готовий продукт має привабливий вигляд, м'яку однорідну консистенцію, приємний кисломолочно-фруктовий аромат і кисло-солодкий смак без сторонніх домішок. Колір – кремовий із рожево-червоним відтінком, притаманним конфітюру.
6. За фізико-хімічними властивостями досліджуваний продукт відповідає вимогам стандарту та рекомендовано для вживання.
7. Проведений аналіз блок-схеми ККТ у виробництві кисломолочного сиру з конфітюром дозволив ідентифікувати ключові технологічні операції, критичні для забезпечення безпеки та якості кінцевого продукту.
8. Для виготовлення кисломолочного сиру з полуничним конфітюром за зміну підприємству необхідні визначені обсяги води, пари та електроенергії, що забезпечують ефективність і безпеку виробничого процесу.
9. На ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» забезпечується дотримання правил безпеки праці на технологічних лініях, регулярно проводяться інструктажі з охорони праці та медичні огляди працівників.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 55   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

## ПРОПОЗИЦІЇ

1. Впровадити у виробництво нові варіанти кисломолочних сирів із різними смаками та добавками для розширення асортименту та залучення нових споживачів.

2. Впровадити енергоефективні технології та обладнання для зниження витрат електроенергії та пари, що позитивно вплине на собівартість продукції.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 56   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автомат фасовочно-пакувальний М6-АРТ URL : <https://promf.com/ua/food-equipment-ua/molochne-ua/list-pack-milk-ua/1206-m6-art-ua.html>
2. Автомати для фасування, пакування кисломолочного сиру і сиркової маси. URL : [https://www.palladium-milk.com.ua/ukr/catalog/oborudovanie-tvorog/avtomati\\_dlya\\_fasuvannya\\_pakuvannya\\_kislomolochnogo\\_siru\\_sirkovo\\_masi/](https://www.palladium-milk.com.ua/ukr/catalog/oborudovanie-tvorog/avtomati_dlya_fasuvannya_pakuvannya_kislomolochnogo_siru_sirkovo_masi/)
3. Бакалов В. Г., Ребенок С. В. Проектування підприємств харчової промисловості з основами САПР. Методичні вказівки до лабораторних робіт і самостійної роботи з дисципліни «Проектування підприємств харчової промисловості з основами САПР». Чернігів : НУЧК, 2023. 119 с.
4. Безпека на молокопереробних підприємствах. URL : [https://oppb.com.ua/news/bezpeka-na-molokopererobnyh-pidpryemstvah?utm\\_source](https://oppb.com.ua/news/bezpeka-na-molokopererobnyh-pidpryemstvah?utm_source)
5. Бондар А. О., Жигалкевич Ж. М. Технологічні інновації як чинник підвищення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств молокопереробної промисловості. URL : <https://core.ac.uk/download/pdf/47233935.pdf>
6. Брикова Т. М. Використання кефіру та масла для виробництва інноваційного кисломолочного сиру. *Таврійський науковий вісник*. Серія: Технічні науки, 2022. Вип. 3, С. 110-118.
7. Ванна творожна ТО-1, ТО-2, ВК-2,5 URL : <https://babanskiy.com.ua/catalog/tovar/oborudovaniye-dlya-proizvodstva-syra/vanna-tvorozhnaya-to-1-to-2-vk-25/>
8. Вимоги безпеки для працівників молокопереробних підприємств. URL : [https://dp.dsp.gov.ua/novyny/vymohy-bezpeky-dlia-pratsivnykiv-molokopererobnykh-pidpryemstv/?utm\\_source](https://dp.dsp.gov.ua/novyny/vymohy-bezpeky-dlia-pratsivnykiv-molokopererobnykh-pidpryemstv/?utm_source)

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 57   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

9. Вимоги нормативних документів. URL : <https://studfile.net/preview/7364453/page:6/>
10. Грек О. В., Осьмак Т. Г. Інноваційні розробки в молочній галузі. Молочна індустрія. 2013. № 2. С. 42-43.
11. Грибан В. Г., Негодченко О. В. Охорона праці : навч. посібник. К. : Центр учбової літератури, 2009. 280 с.
12. Дмитриков В. П., Горбенко О. В., Антонов А. В. Особливості переробки вторинної молочної сировини: екологічні інновації. *Екологія плюс*. 2019. № 1(70). С. 7-11.
13. ДСТУ 2905-94 Консерви. Джем, варення, повидло для діабетиків. Загальні технічні умови. URL : [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=85002](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=85002)
14. ДСТУ 4518:2008 Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила. Зі зміною № 1. URL : [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=57933](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=57933)
15. ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний. Технічні умови URL : [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=72416](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=72416):
16. Ємність Я1-ОСВ. URL : [https://www.palladium-milk.com.ua/ukr/catalog/obladnannya\\_dlya\\_zberigannya\\_moloka\\_rezervuary\\_tank\\_y/emnist%60\\_ya1\\_osv/](https://www.palladium-milk.com.ua/ukr/catalog/obladnannya_dlya_zberigannya_moloka_rezervuary_tank_y/emnist%60_ya1_osv/)
17. Змішувач сиру ТС URL : [https://www.palladium-milk.com.ua/ukr/catalog/oborudovanie-tvorog/zmishuvach\\_syru\\_ts/](https://www.palladium-milk.com.ua/ukr/catalog/oborudovanie-tvorog/zmishuvach_syru_ts/)
18. Інноваційні технології харчових виробництв: монографія / Берник І. М. [та ін.]. Вінниця: Видавець ФОП Кушнір Ю. В., 2022. 300 с.
19. Історія Lactalis – Лакталіс в Україні. URL : <https://lactalis.com.ua/lactalis-v-ukrayini/istoriya/>
20. Карачина Н. П., Скаковський В. В., Штанько О. С. Розвиток молочної промисловості України: реалії, виклики та перспективи. *Бізнес-навігатор*. 2024. Вип. 2(75). С. 408-412.

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 58   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

21. Крамаренко О. С. Технологія молока і молочних продуктів. URL : [https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8104/1/Tekhnolohiia\\_moloka\\_i\\_molochnykh\\_produktiv.pdf](https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8104/1/Tekhnolohiia_moloka_i_molochnykh_produktiv.pdf)

22. Кудлай В. Г. Економічні чинники підвищення ефективності молочної галузі аграрних підприємств. URL : <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b666302d-75ef-446d-a71f-99c930dfa16d/content>

23. Кузьменко, Л. М. Перспективні напрями удосконалення традиційних технологій молочних продуктів. URL : <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/3a0b4f60-58b2-4f80-9007-7a5813aa6c64/content> - page=182

24. Кузьмик У. Г., Ющенко Н. М. Перспективність використання кисломолочних продуктів у дитячому харчуванні. *Здорове харчування дітей в Україні – запорука майбутнього нації: стан і перспективи : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 29 вересня 2021 р.* Київ : НУХТ, 2021. С. 54-56.

25. Лакталіс-Миколаїв, ПРАТ. URL : <https://rtpp.com.ua/members/laktalis-mykolayiv-pat/>

26. Лакталіс-Україна, ДОЧП URL : <https://lactalis-ukraine.business-guide.com.ua/>

27. Лялик А. Т., Криськова Л. П. Сучасні технології виробництва продуктів функціонального призначення, збагачених Омега-3 жирними кислотами. URL : [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/20151/2/ConfATMT\\_2016vII\\_Lialyk\\_A\\_T-Modern\\_technologies\\_for\\_243-244.pdf](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/20151/2/ConfATMT_2016vII_Lialyk_A_T-Modern_technologies_for_243-244.pdf)

28. Мардар М. Р., Лозовська Г. М., Памбук С. А., Гожелова Г. К. Основні тенденції розвитку ринку молочної продукції і методи її просування. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2019. Вип. 4 (104). С. 12-19

29. Мошковська О. Молочна галузь України в умовах воєнного стану. *Міжнародний науково-практичний журнал товари та ринки*. 2024. URL :

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 59   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

<https://journals.knute.edu.ua/commodities-and-markets/article/view/2208/2045>

30. Обладнання для виробництва молочних продуктів. URL : <http://www.tsatu.edu.ua/ophv/wp-content/uploads/sites/13/obladnannja-dlja-vyrobnuctva-molochnoyi-produkciyi-.pdf>

31. Охолоджувач творогу ОПТ. URL : [https://www.palladium-milk.com.ua/ukr/catalog/oborudovanie-tvorog/okholodzhuvach\\_tvorogu\\_opt/](https://www.palladium-milk.com.ua/ukr/catalog/oborudovanie-tvorog/okholodzhuvach_tvorogu_opt/)

32. Покращене виробництво сиру за допомогою потужного ультразвуку. URL : [https://www.hielscher.com/uk/improved-cheese-manufacturing-with-power-ultrasonics.htm?utm\\_source](https://www.hielscher.com/uk/improved-cheese-manufacturing-with-power-ultrasonics.htm?utm_source)

33. Поліщук Г. Є., Бовкун А. О., Колеснікова С. С. Технологія сиру: навч. посібник. К. : НУХТ, 2009. 151 с.

34. ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» URL : <https://opendatabot.ua/c/23624594>

35. Приватне акціонерне товариство «Лакталіс-Миколаїв» URL : <https://clarity-project.info/smida/23624594?year=2013>

36. Резервуар для дозрівання вершків, Vрaб-4000л Я1-ОСВ-4 URL : <https://babanskiy.com.ua/ua/catalog/tovar/yemnisni-teploobminnyky/rezervuar-dlya-dozrivannya-vershkiv-vrab-4000l-ya1-osv-4/>

37. Сабадощ Г. О. Технологія десертів молочних з використанням карагінанів: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.16 – технологія продуктів харчування. Харків, 2011. 18 с.

38. Савінок О. М., Петрова О. І., Гиль М. І. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр», освітня спеціальність 181 – «Харчові технології». Миколаїв: МНАУ, 2022. 63 с.

39. Савченко О. А., Грек О. В., Тимчук А. В. Загальні технології харчової промисловості : підручник. К. : ЦП «Компринт», 2024. 343 с.

40. Сепаратор Ж5-ОТР. URL : [https://babanskiy.com.ua/Templates/storage/media/%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3/babanskiy.com.ua\\_099-0102.pdf](https://babanskiy.com.ua/Templates/storage/media/%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3/babanskiy.com.ua_099-0102.pdf)

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 60   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |

41. Степасюк Л., Старомінський В. Стан та тенденції розвитку ринку молока в Україні. *Економіка та суспільство*. URL : <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/5365/5309>

42. Технологія питних видів молока та вершків, кисломолочних продуктів. URL : <https://1snau.com/tehnologiya-pitnix-vidiv-moloka-ta-vershki-kislomolochnix-chastina-2/>

43. Федулова І. В., Миколайчук І. П. Інноваційна політика підприємств молочної галузі. URL : <https://stepscenter.org.ua/wp-content/uploads/2021/12/Zbirnyk-konf-2021.pdf> - page=106

44. Федулова І., Васютинська Ю. Інноваційна активність підприємств молочної галузі України. *Товари і ринки*. 2021. № 3. С. 4-25.

45. Харчові технології : навч. посібник у 2 ч. Ч. 2 / Ф. В. Перцевой, Н. В. Камсуліна, О. Б. Дроменко [та ін.]. Х. : ХДУХТ, 2020. 208 с.

46. Чагаровський В. Ціни як в Європі. Яким був 2023 рік для виробників та переробників молока? URL : <https://latifundist.com/blog/read/3054-tsini-yak-v-yevropi-yakim-buv-2023-rik-dlya-virobnykiv-ta-pererobnykiv-moloka>

47. Шубравська О. В., Сокольська Т. В. Розвиток ринку молока і молочної продукції: світові тенденції і вітчизняні перспективи. *Економіка і прогнозування*, 2008. № 2. С. 80-93.

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Арк. |
|     |      |          |        |      | 61   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |